ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

1
2013

● Управлять свободными людьми намного почётнее, чем рабами (истина) ● «Точка бифуркации»: куда идти системе? ● Биобанки — необходимое звено на пути к более точной диагностике ● Швеции не хватает мусора? Мы могли бы помочь… ● Химики, оказывается, играют в конструктор ● Автопортреты гениев — художественные дневники высшего откровения ● Если бы Павла I не убили, он вызвал бы на дуэль своих «коллег»?





● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

ГОСТИ ИЗ АРКТИКИ

(См. стр. 30.)

Всю зиму в тайге живут чечётки — обитатели Севера. В лесах по долинам рек их видимо-невидимо.





12+

В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я и 4-я стр. — Снято по методу ICM. Фотоработы А. Рудакова. (См. материал на стр. 57.)

Внизу на 1-й стр.: Фрагмент картины «Святой Лука, рисующий Мадонну». Искусствоведы полагают, что в образе Луки художник Рогир ван дер Вейден изобразил самого себя. (См. статью на стр. 70.)

2-я стр. — Зима на правом берегу Вишеры. Фотоэтюд В. Колбина. (См. статью на стр. 30.)

3-я стр. — Национальный парк Пурасе в Андах примечателен своими цветущими болотами — парамос. Фото А. Волкова. (См. статью на стр. 138).

В этом номере 144 страницы.



НАУКА И ЖИЗНЬ ®

№ 1 ЯНВАРЬ 2013

Журнал основан в 1890 году.
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

МГНОВЕНИЯ ЭТОЙ ЖИЗНИ

ДЕМИДОВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ О ВРЕМЕНИ, О НАУКЕ И О СЕБЕ

Открытие Демидовской аудитории в Уральском Федеральном университете было необычным: входивших в неё студентов встречали маститые учёные — многие из них ради этих минут специально приехали в Екатеринбург из разных городов России. А с портретов, развешанных на стене, на это замечательное смешение возрастов и званий смотрели предшественники — мудрые, весёлые, живые.

И они будут смотреть на молодых. И слушать внимательно, будто выбирая себе последователей: чей же портрет когда-нибудь появится с ними рядом? И ведь так и будет. Одно поколение учёных всегда передаёт эстафету получения новых знаний другому поколению. Таким образом, нить, связывающая прошлое и будущее, не прервётся никогда.

Автор этих пронзительных портретов — Сергей Новиков, снимавший демидовских лауреатов на протяжении двадцати последних лет — с тех пор, как академик Геннадий Месяц возродил присуждение за выдающиеся научные достижения Демидовских премий, которые стали, пожалуй, самыми престижными отечественными наградами в области науки в новой России.

Созданная Сергеем Новиковым портретная галерея уникальна: мастер сумел передать неповторимость каждого человека, его характер, глубину помыслов, что не заметить невозможно.

Здесь, в Уральском Федеральном университете, при открытии Демидовской аудитории состоялась и презентация книги «Демидовские лауреаты», авторами которой помимо Сергея Новикова стали Елена и Андрей Понизовкины, а также Виктор Радзиевский. Мне посчастливилось встречаться и беседовать со многими из лауреатов. Жаль — не со всеми, потому что они — все! — поднимают Россию до вершин лидерства в мировой науке. Но выбор имён для этой публикации определён не только тем, что открывает неведомые мне мгновения жизни учёных. Это попытка представить панораму нашей науки и роль в ней демидовских лауреатов.

Владимир ГУБАРЕВ.

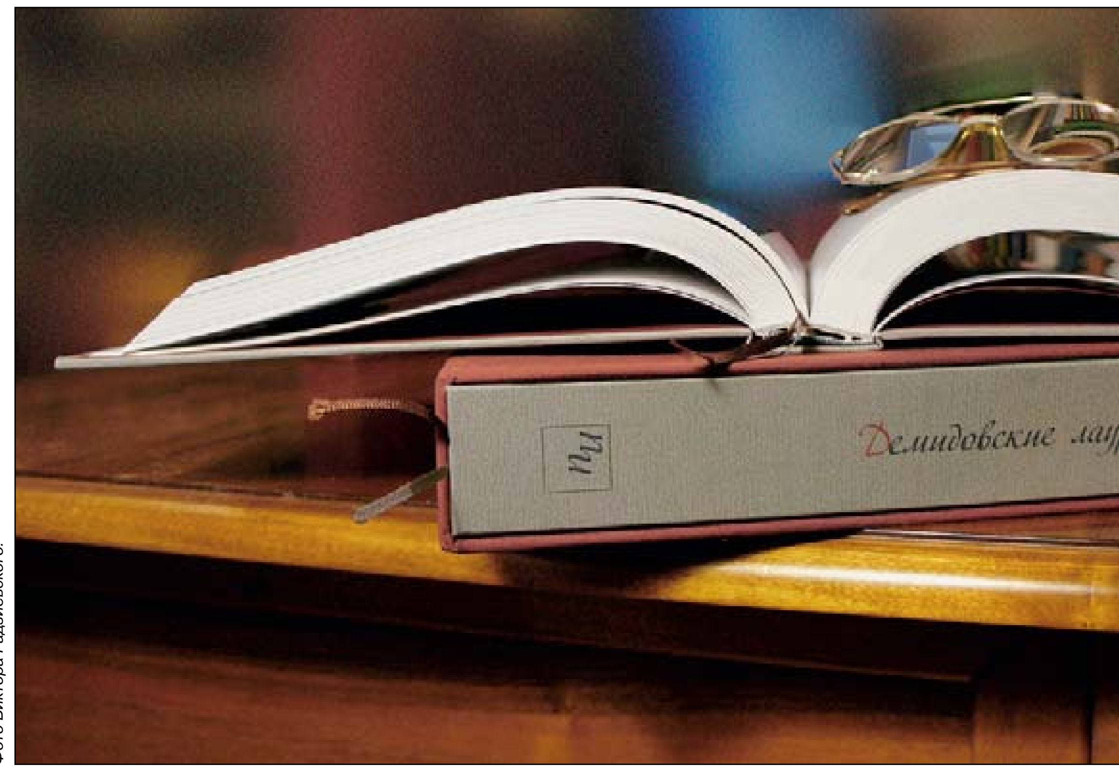


Фото Виктора Радзиевского.

АКАДЕМИК СЕРГЕЙ ВОНСОВСКИЙ:

Мы, люди старшего поколения, должны себе ясно представлять, чего ждём от молодого человека и к чему имеем моральное право относиться критически.

Лично я считаю: главное, чтобы ведущее начало в человеке не вызвало сомнений.

Если я вижу, что человек имеет достойную цель в жизни, направленную на служение своему народу, стране, если он честно идёт к своей цели, то меня совершенно не интересует, ходит он во фраке или в джинсовом костюме, носит длинные волосы или бреет голову наголо. Я вовсе не жду от него того, чтоб он уподоблялся в одежде, к примеру, моим вкусам и привязанностям. Я не случайно говорю об этом подробно. У нас, случается, перегибают палку и вместе с водой готовы выплеснуть и ребёнка.

В своё время академик Арцимович говорил, что предпочтёт иметь дело с человеком чистой души, преданным науке, и пусть он, на здоровье, танцует твист и рок-н-роллы. Это куда лучше подлеца, танцующего степенный вальс. Я с этим полностью согласен.

Убеждён: самый надёжный фильтр, задерживающий всё наносное и пустое, — постоянный труд. Я на всю жизнь благодарен своим родителям — истинным труженикам, — у меня всегда перед глазами их пример. Отец был учителем, он засиживался за столом до глубокой ночи: составлял расписание, проверял домашние задания. То были годы становления советской школы, так что многое приходилось придумывать самому, дел накапливалось невпроворот.

Я вспомнил сейчас об этом, потому что знаю, как важно для молодёжи иметь перед глазами добрый пример.

АКАДЕМИК БОРИС РАУШЕНБАХ:

В сорок втором году меня упрятали за решётку, как, впрочем, всех мужчин-немцев. Королёв уже сидел, а я ещё продолжал работать в научном институте, где в своё время работал и он.

Формально у меня статьи не было, статья — немец, без обвинений, а это означало бессрочный приговор. Но ГУЛАГ есть ГУЛАГ — решётки, собаки, всё, как положено... Мой отряд — около тысячи человек — за первый год потерял половину своего состава, в иной день умирало по десять человек. Трудились на кирпичном заводе. Мне повезло, что я не попал на лесоповал или на угольную шахту, но тем не менее половина наших на кирпичном заводе умерла от голода и от непосильной работы. Я уцелел случайно, как случайно всё на белом свете.

В 1942 году я, работая в институте, занимался расчётами полёта самонаводящегося зенитного снаряда. Взяли меня, когда я уже выполнил две трети работы и знал, в каком направлении двигаться дальше. Мучился незавершённостью, места себе не находил и в пересыльном пункте на нарах на обрывках бумаги всё считал, считал и в лагере. Решил задачу недели через две после прибытия в лагерь, и решение получилось неожиданно изящным, мне самому понравилось. Написал небольшой отчётик, приложил к решению и послал на свою бывшую фирму: ведь люди ждут. Мне, видите ли, неудобно было, что работу начал, обещал кончить и не окончил! Послал и не думал, что из этого что-нибудь получится. Но вник в это дело один технический генерал, авиаконструктор Виктор Фёдорович Болховитинов, и договорился с НКВД, чтобы использовать меня как некую расчётную силу. И НКВД «сдало» меня ему «в аренду»...

Конечно, то, что немца просто за то, что он немец, посадили за решётку, не прощается и не забывается. Но когда меня брали, я отнёсся к этому совершенно философически, я

не расстроился: мне было неприятно, но я не считал это неправильным и не считал трагедией. Сокамерникам я популярно объяснял, что в Советском Союзе каждый приличный человек должен отсидеть некоторое время, и приводил соответствующие примеры...

Я делал теоретические разработки для института Мстислава Келдыша. Он писал соответствующие письма куда надо и в сорок восьмом году вытащил меня из ссылки. Я снова появился в Москве, в том самом институте, откуда меня забрали и которым в это время руководил уже Келдыш. Мне повезло: Келдыш был выдающимся учёным, порядочным, очень хорошим человеком, и я счастлив, что много лет работал с ним. Это было и интересно, и приятно. Всегда приятно работать с людьми, которые думают не о своих каких-то делах, а о Деле. Келдыш был человеком, который думал о Деле. Начальников в жизни у меня было только два — Королёв и Келдыш, высоконравственные люди, вот что очень важно. Опять-таки мне повезло.

...Меня очень беспокоит нынешний упадок нравственности. У нас много людей формально образованных, но безнравственных. Научить нравственности невозможно, её можно только воспитывать, нравственность нерациональна. А жизнь заставляет нас работать, в основном считаясь с рациональными доводами. Всё рассчитываем, прикидываем, нам не до высокой материи. Вопрос, что важней: быть порядочным человеком или только деловым, — часто решается в пользу второго.

АКАДЕМИК АНДРЕЙ ГАПОНОВ-ГРЕХОВ:

Возможности человека ограниченны. В молодости я мог с лёгкостью копать землю по 12 часов в день с перерывом на обед. Также и в интеллектуальной жизни. Если раньше мне нужно было решить задачу, я концентрировался на этом полностью. Сидишь с женой в театре, идёшь на работу, обедаешь, ложишься спать — думаешь только над задачей. И ночью сквозь сон продолжается всё то же. Сейчас уже так не получается. Поэтому, если вы посмотрите на историю, большинство самых крупных значимых открытий было сделано учёными в молодом возрасте. Хотя, казалось бы, и опыта у них в это время ещё недостаточно, и квалификация «не сертифицирована».

В советское время было два чётко выраженных лагеря: социалистический и капиталистический. И была конкуренция между ними. Наше правительство очень чётко понимало, что наука — источник силы. Политика строилась на силе, и значит, нужно было развивать науку. Без неё нельзя было обойтись в том противостоянии. Но главной движущей силой развития науки было ведь не улучшение уровня жизни, а военное применение. Бывает соперничество за честь открытия, а бывает за то, чтобы первыми сделать оружие. А это ведь разные степени нравственности.

Главное, что происходит сегодня в мире, — это небывалое ускорение развития общества. Раньше несколько поколений людей жили в схожих условиях, поэтому знания, которые передавало одно поколение другому, эффективно работали. Сегодня эта грань стёрта — дети живут уже в новом, изменившемся мире, в котором родители не жили, поэтому их наставления уже не бесспорны и во многом не актуальны. И управлять подобным обществом становится с каждым днём всё труднее. Поэтому и происходят различные кризисы.

АКАДЕМИК ЕВГЕНИЙ ЧЕЛЫШЕВ:

Мои предки были купцами в лучшем смысле слова. Это были достаточно образованные люди с широким кругозором. Не думаю, что кто-то из них отнёсся бы к моим занятиям отрицательно. Я же выбрал себе стезю совершенно сознательно, уже будучи боевым офицером, видевшим войну. Окончил Военный институт иностранных языков и твёрдо решил изучать литературу народов Востока. Что касается взаимоотношений физиков и лириков, гуманитариев и технарей, тех, кто решает практические насущные проблемы жизни и увлечён вопросами общими, — это очень интересная тема, которая живо меня волнует. Дело в том, что долгое время общественные и отчасти все гуманитарные науки находились как бы на службе идеологического аппарата, были сильно заражены догматизмом, конъюнктурщиной. Отчасти и потому существовало некое недоверие между гуманитариями и естественниками. Сейчас ситуация серьёзно меняется. Это видно на примере нашей РАН. Раньше трудно было себе представить, что академический Совет по истории мировой культуры, основанный востоковедом академиком Н. И. Конрадом, может возглавить по основной специальности физик — академик Б. В. Раушенбах. Идёт сближение самых разных, вроде бы абсолютно несовместимых взглядов на мир, и обнаруживается немало точек соприкосновения.

АКАДЕМИК АЛЕКСАНДР СКРИНСКИЙ:

В советское время ходил такой анекдот: «Оптимист изучает английский, пессимист — китайский, реалист — автомат Калашникова». Так вот я не принадлежу ни к одной из этих трёх категорий. Я — конструктивист. Есть фундаментальная деятельность, и есть прикладная. Они отличаются и по типу решаемых задач, и по типу людей, которые ими занимаются. Но есть отличие и в экономическом механизме. Прикладные исследования должны полностью подчиняться законам рынка: хорошо то, что находит спрос. Единственная возможная форма помощи со стороны государства — специальные программы-заказы на перспективные разработки. Фундаментальные же исследования обязательно требуют базового финансирования. Размер его должен регулярно пересматриваться исходя из трёх основных критериев: во-первых, объём средств, привлечённых институтом в свои фундаментальные исследования дополнительно к базовому финансированию через государственные программы, гранты фондов типа РФФИ, инвестирование части средств по выполняемым институтом контрактам и так далее; во-вторых, доля молодёжи среди научных сотрудников института; в-третьих, научные успехи института и его сотрудников за предыдущие пять лет. Всё это характеризует эффективность базового финансирования.

Ну а планов у нас всегда больше, чем мы можем выполнить...

АКАДЕМИК АНДРЕЙ ЗАЛИЗНЯК:

В моей жизни случилось так, что моя самая прочная и долговременная дружеская компания сложилась в школе — и с тех пор те, кто ещё жив, дружески встречаются несколько раз в год вот уже больше полувека. И вот теперь мне ясно, насколько едины мы были в своём внутреннем убеждении (настолько для нас очевидном, что мы сами его не формулировали и не обсуждали), что высокие чины и почести — это нечто несовместимое с нашими юношескими идеалами, нашим самоуважением и уважением друг к другу.

Разумеется, эпоха была виновата в том, что у нас сложилось ясное сознание: вознесённые к официальной славе — все или почти — получили её кривыми путями и не по заслугам. Мы понимали так: если лауреат Сталинской премии, то почти наверняка угодливая бездарность; если академик, то нужны какие-то совершенно исключительные свидетельства, чтобы поверить, что не дутая величина и не проходимец.

А между тем наше восприятие российского мира не было пессимистическим. Мы ощущали так: наряду с насквозь фальшивой официальной иерархией существует подпольный гамбургский счёт. Существуют гонимые художники, которые, конечно, лучше официальных. Существует — в самиздате — настоящая литература, которая, конечно, выше публикуемой. Существуют не получающие никакого официального признания замечательные учёные. И для того чтобы что-то заслужить по гамбургскому счёту, нужен только истинный талант, угодливости и пронырства не требуется.

Разумеется, материальные успехи определялись официальной иерархией, а не подпольной. Но мы же в соответствии с духом эпохи смотрели свысока на материальную сторону жизни. Западная формула «Если ты умный, то почему же бедный?» была для нас очевидным свидетельством убогости такого типа мышления.

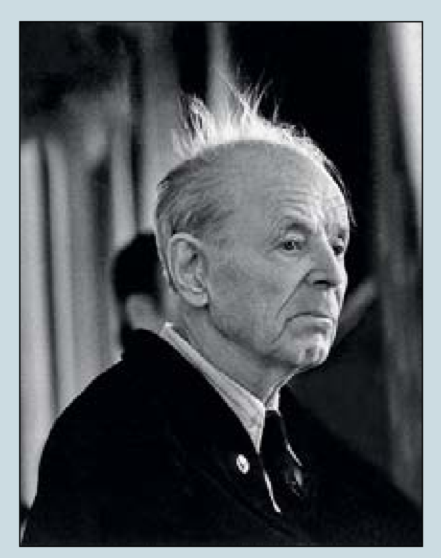
Ныне нам приходится расставаться с этим советским идеализмом. Для молодого поколения большой проблемы тут нет. Западная формула уже не кажется им убогой. Но нашему поколению полностью уже не перестроиться.

АКАДЕМИК ИГОРЬ ГРАМБЕРГ:

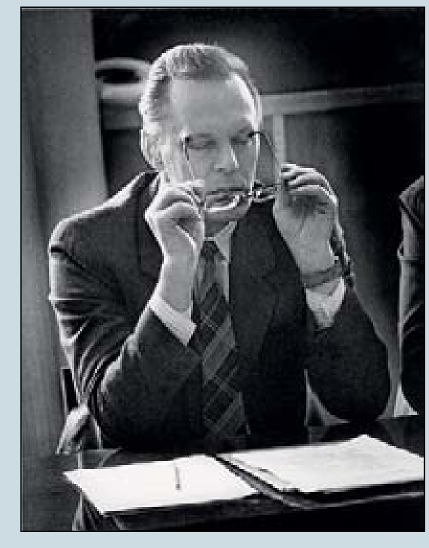
Я человек своего поколения. Во времена моей молодости бедность не считалась пороком. Напротив, ребята из семей побогаче даже стеснялись достатка родителей. До 19 лет у меня не было костюма — вельветовая курточка, обычные брючки, парусиновые туфли. Но я не отказывал себе в удовольствии ходить на танцы и комплексов не испытывал.

Вторая особенность — участие в общественной жизни. Правильно нас воспитывала советская власть или нет, но, как поётся в известной песне о Ленинграде: «Здесь проходила, друзья, юность комсомольская моя. За родимый край, с песней огневой шли ровесники рядом со мной». Так и было! В наш добровольческий батальон записались комсомольцы из вузов Фрунзенского района и несколько членов партии, которые на фронте стали политруками. На Урале я был секретарём факультетской комсомольской организации.

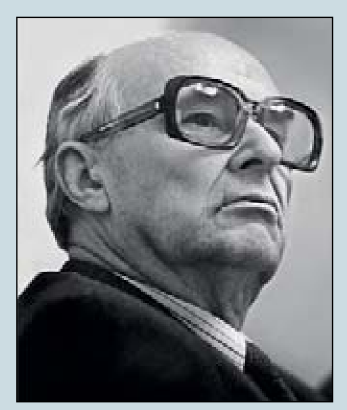
Наконец, после войны, как и все мои сверстники, активно занимался физкуль-



С. В. Вонсовский.



Ю. С. Осипов.



Е. П. Челышев.



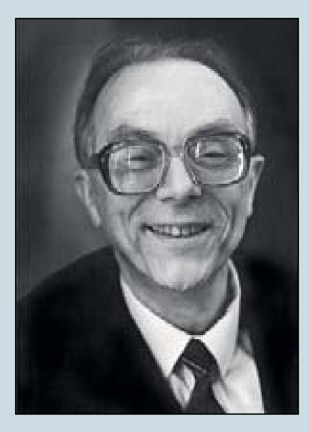
И. П. Белецкая.



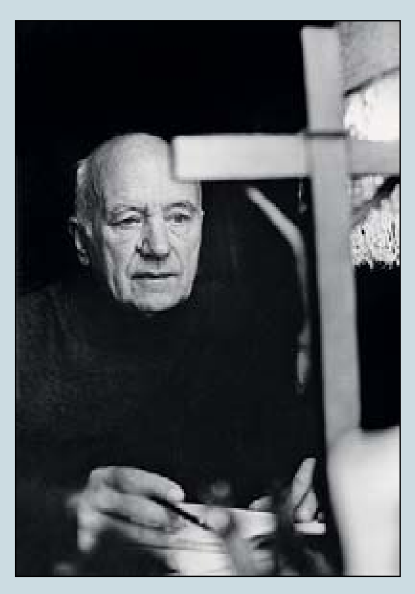
А. Н. Скринский.



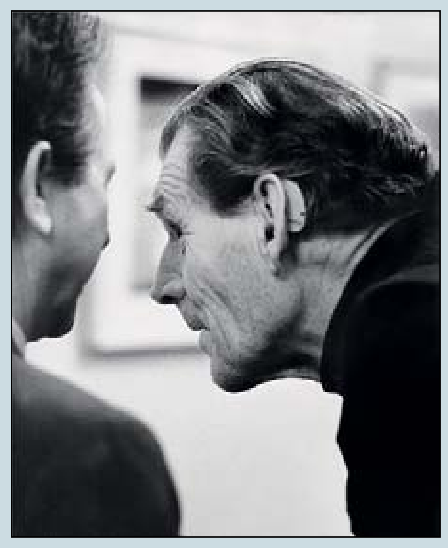
А. Э. Конторович.



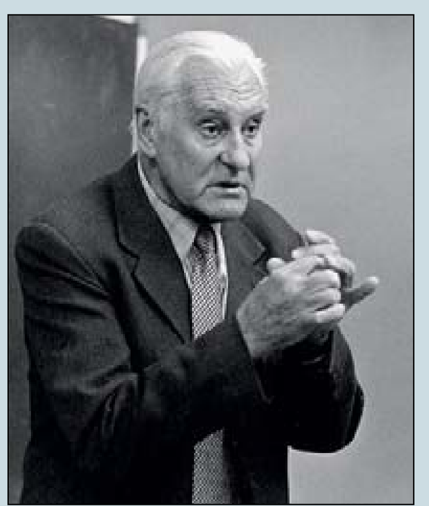
И. С. Грамберг.



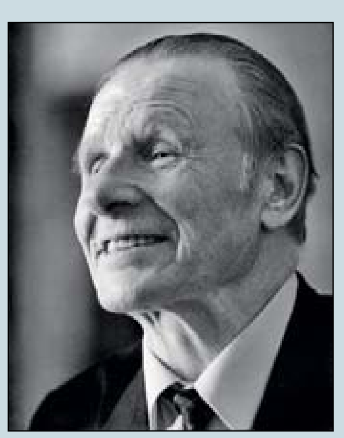
Б. В. Раушенбах.



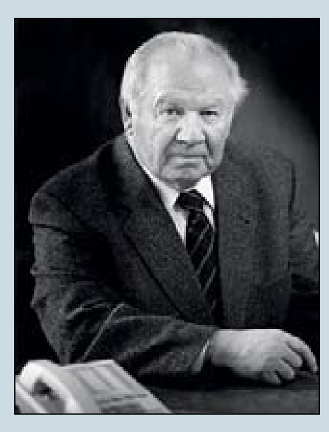
А. В. Гапонов-Грехов.



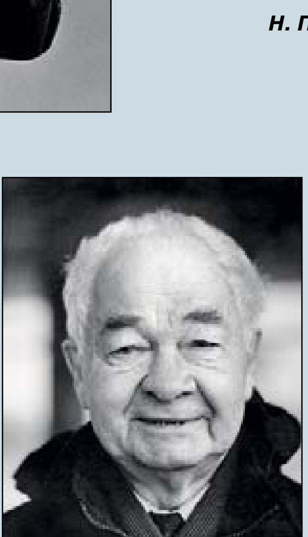
О. Н. Крохин.



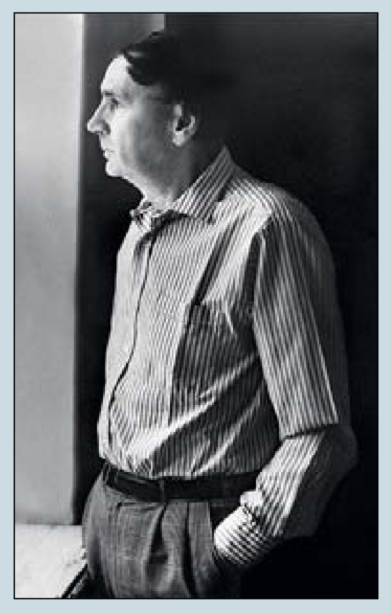
Н. П. Лякишев.



В. С. Савельев.



Г. В. Сакович.



А. А. Зализняк.

Фотопортреты Сергея Новикова.

турой. Несмотря на последствия ранений, выступал за волейбольную команду Горного института, которая была одной из лучших среди вузов города. И наверное, лет до 40 играл за наш НИИ геологии Арктики. В 50 лет, когда стал генеральным директором объединения, пришлось пожертвовать бассейном — а жаль: плавать люблю и плавал в своё время неплохо. В последние годы целиком переключился на зарядку: каждое утро упражняюсь в течение тридцати-сорока минут. Не ради долголетия, а для того, чтобы быть в тонусе.

Честно сказать, никогда себя не берёг, стерильного образа жизни не вёл — случалось, выпивал со всеми, курил, пока врачи не запретили, ну а в экспедициях было не до диеты. И признаться, не верил, что доживу до 80, — для меня это полная неожиданность. Но военные годы выработали благодарное отношение к жизни: не огорчаюсь, что старею, напротив, каждый прожитый год воспринимаю как подарок судьбы.

АКАДЕМИК ВИКТОР САВЕЛЬЕВ:

Я принадлежу к крупнейшей хирургической школе, созданной Сергеем Ивановичем Спасокукоцким — учёным с мировым именем, с ним связано развитие, по существу, всех разделов современной хирургии. В 1943 году, когда Спасокукоцкий умер, его наследником стал Александр Николаевич Бакулев, мой непосредственный наставник. И ещё при жизни, будучи президентом Академии медицинских наук, светилом мирового уровня, Александр Николаевич завещал кафедру мне, что для тридцатисемилетнего доктора наук было свидетельством высокого доверия.

С точки зрения собственно хирургии мы ни в чём не отстаём от развитых западных стран. Наши врачи-клиницисты во многом даже превосходят иностранных, потому что больше думают о больном. На Западе у хирурга первоочередная задача — прооперировать и получить деньги, а у нас — вылечить человека. Единственная наша проблема — материальное обеспечение. В смысле обеспеченности аппаратурой, технической оснащённости у наших докторов действительно меньше возможностей. Хотя в последнее время этот разрыв, по крайней мере в крупных хирургических клиниках, сокращается.

Перспективы хирургии огромны, она движется вперёд семимильными шагами. По существу, уже сейчас нет ни одного органа, неподвластного хирургу: пересаживаются сердце, почки, поджелудочная железа. Не в моих правилах делать сенсационные заявления, но, думаю, довольно скоро «запретные» для хирургического вмешательства зоны исчезнут.

АКАДЕМИК ИРИНА БЕЛЕЦКАЯ:

Популярным языком о нашей области знания рассказывать трудно. Но это замечательная наука, без которой были бы невозможны сегодняшняя биохимия и фармакология, не создавались бы лекарства, продлевающие человеческую жизнь и победившие болезни, когда-то уносившие миллионы. То же можно сказать о материалах, получаемых на основе органических соединений. Мономер, первичная органическая молекула, часто остаётся за кадром, когда мир узнаёт о новом синтетическом материале. Нам, органикам, конечно, обидно. Но это с лихвой компенсируется тем удовлетворением, которое получаешь, когда синтезируешь соединение, устанавливаешь его структуру и получаешь вещество, не известное природе, — если хотите, ощущаешь себя творцом.

Пренебрежение органической химией, служанкой для других, более громких областей, иногда свойственно даже самим химикам. Ведь это область знания, которая имеет свой язык, иногда очень сложный — язык формул. Красоту формул (как и перспективу использования новых соединений) может увидеть только профессионал. Химик-органик имеет дело не с материалом, который можно продемонстрировать как результат, а с субстанцией, из которой материал может быть получен.

Тем не менее развитие цивилизации было бы просто невозможно без нашей дисциплины. Красители, медицинские препараты, волокна и пластические массы, средства защиты растений и фотоматериалы — трудно найти производство, которое не нуждалось бы в продуктах органической химии.

Советский Союз стоял вовсе не на формальной идеологии. Идеология была вполне определённая, железная, она не допускала посторонних. За мной тянулся шлейф неблагонадёжности. Поэтому мне долго не давали звание профессора после защиты докторской, не давали свою лабораторию. Всё это началось ещё на первом курсе... Понимаете, какая история? Кругозор у людей был очень заужен. И у меня он был бы заужен, если бы при мне не арестовали моего

отца, который был одним из первых комсомольцев Белоруссии, а потом безупречным коммунистом. Просто жизнь тебя так бьёт... И тогда ты эту жизнь начинаешь понимать. Понимаешь, что либо ты — циник, и тогда — плевать на всё (вступаешь, например, в партию и дальше благодаря этому делаешь карьеру), либо себя уважаешь и так поступать не будешь.

Жизнь ломала людей в силу этой самой идеологии. А моё инакомыслие и не инакомыслием было — просто другим отношением к делу. Я хорошо понимала, что за всё рано или поздно придётся платить.

АКАДЕМИК ОЛЕГ КРОХИН:

Каждая нация рождает великих физиков, поэтов, режиссёров. Определённое разнообразие одарённых индивидуумов — это инвариант, так было во все времена. И сегодня талантливые люди идут в науку, несмотря на малые возможности обеспечить себе достойную жизнь. На мой взгляд, нынешние молодые учёные оказываются даже в более тяжёлом положении, чем те, кто начинал в первые годы перестройки и последовавшего кризиса. В эпоху распада СССР молодым могли помочь родители, имевшие кое-какие накопления с советских времён. Нынешняя молодежь уже не защищена никакими предыдущими запасами и может рассчитывать только на себя...

На предприятии Касли-33/6 (ныне — Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики) работали многие известные учёные — очень хорошие физики. Лев Петрович Феоктистов был моим непосредственным научным руководителем. И хоть он всего тремя годами старше меня, считаю его своим первым учителем в науке: именно он ввёл меня в большую науку, постоянно ставил задачи, требующие освоения новых знаний. Благодаря этому в ФИАН я пришёл уже сформировавшимся, готовым исследователем.

В ФИАНе я снова попал в коллектив блестящих физиков. Второй мой учитель, Николай Геннадиевич Басов, обладал потрясающей интуицией. Благодаря этому, вероятно, ему в своё время пришла мысль, что полупроводник — допустим кусок кремния, похожий на антрацит, — может излучать свет. Ведь об оптических свойствах полупроводников тогда почти ничего не было известно. Но интуиция может что-то подсказать учёному только в том случае, если его мозг постоянно находится в рабочем состоянии. Мозг Басова, казалось, никогда не отдыхал. О таких людях говорят: генератор идей. Причём реализовать можно было примерно десять процентов высказанных им научных гипотез — это огромный выход.

Я старался следовать примеру своих учителей.

Мысль о том, что ураган и торнадо можно усмирить при помощи ядерного взрыва, пришла мне, когда я наблюдал по телевидению катастрофические последствия урагана Катрин, обрушившегося на Луизиану. Ураганы и смерчи зарождаются над океаном из-за перепада давления и температур. Перемещаясь, они постоянно подпитываются энергией, и их разрушительная сила растёт. Однако движение это упорядоченное, подобно вращению воды, вытекающей из ванны, и если его нарушить, оно прекратится. Взорвать, а значит, остановить торнадо способна атомная бомба, причём не слишком большой мощности. Конечно, эта идея требует детальной проработки, решения многих вопросов, прежде всего безопасности. Но она вполне осуществима, а затраты на её реализацию будут гораздо меньшими, чем средства, необходимые для устранения последствий природных катаклизмов.

АКАДЕМИК НИКОЛАЙ ЛЯКИШЕВ:

Я родом из простой орловской деревни, и семейных традиций учёности у меня не было. Но у нас в школе были очень сильные преподаватели-естественники: физики, химики, математики. Я сразу решил, что я — человек технического склада, не гуманитарий. К тому же мой отец был кузнецом, я помогал ему и уже с детства имел дело с металлом. Все эти обстоятельства помогли мне в итоге выбрать техническую специальность и без особых усилий поступить в московский вуз.

Мои хорошие оценки и успехи в вузе не остались незамеченными, и меня пригласили на работу в Центральный научно-исследовательский институт чёрной металлургии (ЦНИИчермет). Так я ступил на научную стезю.

В ЦНИИчермете проработал долго, более тридцати лет. Прошёл путь от научного сотрудника до директора.

Мне пришлось много поездить по стране, я побывал почти на всех металлургических заводах, ведь институт был главным научным учреждением Министерства чёрной металлургии. Требовали решения всё но-

вые проблемы металлургического цикла. Постепенно мои интересы и мои научные обязанности вышли за рамки ферросплавов. Стал заниматься и сталью, и чугуном, и прокатным производством. Так я вырос в универсального специалиста по всем разделам металлургии.

АКАДЕМИК АЛЕКСЕЙ КОНТОРОВИЧ:

Сегодня 70 процентов всей российской нефти и 92 процента газа добываются в Западной Сибири. И в ближайшие тридцать лет изменений не предвидится. Конечно, нам придётся перейти от простых месторождений к сложным и предстоит открыть новые. Чтобы Западная Сибирь продолжала кормить Россию нефтью и газом, надо проводить геологоразведку, а сейчас нет ни мощных когда-то геологических управлений, ни геологических партий, всё надо восстанавливать. Нужно вводить в разведку новые газовые месторождения — на полуострове Ямал, в Надым-Тазовском междуречье, в других районах. На очереди — освоение месторождений Восточной Сибири. В последние годы советской власти там было открыто несколько гигантских месторождений, правда, с очень сложной геологией и суровыми климатическими условиями.

Между тем следует отдавать себе отчёт, что со второй половины XXI века добыча нефти, а чуть позже и газа начнёт падать и человечеству придётся осваивать нетрадиционные источники энергии. Но пока россиянам есть где добывать нефть и газ. Богаты ими Карское и Баренцево моря, очень перспективны Штокмановское, Ленинградское и Русановское месторождения. Большие ресурсы газа в угольных пластах, в подземных водах, в виде твёрдого газа в газогидратах. Но необходимы хорошая наука, которая будет формировать направления работ, мощные геологоразведочные управления, грамотная государственная политика, побуждающая инвесторов вкладываться в геологоразведку, в научные разработки. А ещё нужны поколения отчаянных трудоголиков, чтобы продолжить дело тех, кто сделал Западную Сибирь Западной Сибирью XX века.

Человек сам по себе не существует, он живёт в общении с другими. Нефтегазовый поиск в Западной Сибири сопровождался появлением целых плеяд ярких людей. Это и учёные, и яркие организаторы производства, и выдающиеся партийные руководители. Всех этих людей я знал, с ними общался. Они ставили перед учёными задачи и чему-то учились у нас. Это были действительно легендарные люди и легендарное время. Кто-то сказал: «Великая энергия рождается для великих целей». Люди становились по-настоящему красивыми, делая общее дело, и мы ощущали себя так, как пелось в известной песне конца 1960-х: «Мы короли, мы нефтяные короли, и это наше нефтяное королевство».

АКАДЕМИК ГЕННАДИЙ САКОВИЧ:

Ракетная техника начала создаваться ещё при царе, её применяли ещё в Первую мировую войну. В Великую Отечественную появились «Катюши», первые реактивные снаряды на самолётах. Но это всё носило, так сказать, мелкомасштабный характер. Чтобы поднять по-настоящему крупную ракету, нужно было очень сильно увеличить энергетический потенциал горючего, которое дало бы ей нужное ускорение. Обычный баллистический порох, состоящий из одного взрывчатого вещества, здесь не подходит. Поэтому возникла уникальная научно-техническая находка, так называемые смесевые пороха. Смесевые — поскольку они состоят из смеси окислителя в виде порошка и собственно горючего. Выглядит это как своеобразное тесто, чем-то похожее на жидкий бетон. Преимущество такого теста в том, что, во-первых, из него можно сформировать заряды большого габарита, а во-вторых, оно даёт очень высокую энергетику, благодаря которой можно поднять в воздух тяжёлую ракету. И сегодня повышение баллистической эффективности ракетных топлив является важнейшей задачей исследовательских центров.

Мы продолжаем синтезировать новые вещества с повышенной энергоёмкостью. Область их применения очень обширна. Кроме разного вида ракет — многоступенчатых, тактических, это и разного рода «исполнительные» механизмы, построенные в том числе на миниатюрных топливных зарядах. Ещё в середине 80-х годов прошлого века в Бийске с использованием высокоэнергетических материалов, на основе состоявшегося открытия было создано производство искусственных алмазов. В самых общих чертах открытие состоит в том, что в определённых условиях при взрыве в закрытом пространстве, где нет избытка кислорода, образуются микроскопические алмазные кристаллики. Это был прообраз рождения наноалмаза, как теперь принято говорить, а тогда мы назвали это «ультра-



Фото Андрея Понизовкина.

дисперсное состояние вещества». Помню, надо мной посмеивались: «Зачем тебе эта пыль, где её можно использовать?» Но оказалось, алмазная пыль — настоящая панацея от многих неприятностей. При добавлении её в моторное масло, различные покрытия в несколько раз снижается коэффициент трения механизма, повышается износостойкость металлов и так далее и тому подобное. Аналогичным способом, меняя рецептурный состав смесевых взрывчатых веществ, можно получать оксиды, нитриды, карбиды, — и всё это в наносостоянии, которое сегодня выдаётся чуть ли не за самое современное достижение.

АКАДЕМИК ЮРИЙ ОСИПОВ:

Моё избрание и для меня самого было во многом неожиданным. Я к этому не стремился и даже пытался уклониться: у меня была интересная работа, кафедра в МГУ. Свою роль сыграли мнение академика Красовского и чувство долга. Кому-то надо было взять на себя эту ношу. Но тогда до конца я не представлял, с какими трудностями придётся столкнуться. Конечно, у меня был опыт управления советского времени, но в те годы всё менялось стремительно и прежде всего — отношение к науке и образованию. Статус учёного опустился до предела, ниже которого в просвещённой стране опускаться некуда. На самом деле, если бы не Борис Николаевич Ельцин, которого люди моего поколения критикуют сегодня за всё подряд, РАН вообще бы не было. Именно он в походных условиях, в аэропорту, понимая, видимо, остроту ситуации, подписал указ о создании правопреемницы советской Академии наук. И позволю себе утверждать, что последующий период был для неё даже более трудным, чем военные годы, когда работали сутками и решали, казалось бы, невыполнимые задачи.

Академия наук Советского Союза была окружена не просто уважением — настоящим пиететом! С неё много требовали, но и относились к ней соответственно. Девяностые годы прошлого века прошли для нас совсем под другим знаком. К тому же Академию постоянно пытались втянуть в политические интриги. Я же всегда считал, что учёные должны заниматься своим делом, поэтому никогда не состоял ни в одной партии, даже в КПСС. И на первом же организационном собрании РАН заявил: в эти игры мы играть не будем. К удивлению многих, наверху такая позиция была воспринята и помогла нам сохранить своё лицо.

Она остаётся неизменной и сегодня, хотя государственная Академия, разумеется, обязана взаимодействовать с государством. Хотелось бы только, чтобы власти советовались с ней по вопросам, в которых они не очень хорошо разбираются.

● ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

МОЛОКО НЕ ТОЛЬКО ПИЩА

Грудное молоко защищает младенца от болезней и улучшает деятельность его организма. Но как конкретно, за счёт чего оно действует? Понятно, что малыш получает с молоком жиры, углеводы, микроэлементы, витамины, ферменты, гормоны и иммунные антитела. Новые исследования добавляют другие интересные факты.

Спасение недоношенных детей, как считает неонатолог Марк Ундервуд (Калифорнийский университет, США), — не в лекарствах, а в правильном выкармливании. Он предлагает во избежание некроза кишечника (одной из главных причин гибели новорождённых с малым весом) давать крохам коктейль из пробиотиков (полезных бактерий кишечника) и пребиотиков (пищи для этих бактерий). К такому рецепту его подтолкнуло изучение грудного молока. Оно поддерживает баланс микробов в кишечнике и в других органах, то есть тот тип внутренней экосистемы, которой обладаем мы все и за которой в науке утвердилось название «микробиом».

В июне 2012 года закончился пятилетний международный проект «Микробиом человека», целью которого было описание всех микробов, существующих в организме человека. Опубликованные данные показывают, что на каждую клетку нашего организма приходится десяток клеток бактерий — как полезных, так и условно-опасных (которые начинают вредить только при определённых условиях). Мужчина весом 90 кг носит 2,7 кг бактерий на коже, во рту и носоглотке, в желудке, кишечнике и других органах. Эти бактерии не просто соседствуют с нами, они активно участвуют в обмене веществ.

Проект позволил составить перечень полезных и условно-опасных бактерий у здорового человека и расшифровать их ДНК. Когда мы заболеваем, принимаем лекарства, спектр бактерий меняется — равновесие нарушается. Оказалось, что для новорождённых главный восстановитель и защитник бактериального баланса — грудное молоко,

Плод в утробе не соприкасается с бактериями. Первое знакомство с ними — прохождение через родовые пути, прикосновение



Леонардо да Винчи. Мадонна Литта. 1490. Государственный Эрмитаж.

к матери, первое кормление. Бактерии, как полезные, так и способные навредить, «заселяют» организм ребёнка, и через несколько дней начинается обучение иммунной системы — как с ними сосуществовать.

Но вернёмся к профессору Ундервуду из Калифорнии. Он рассказывает о своей пациентке Селии — по медицинским показаниям она появилась на свет в результате кесарева сечения на 13 недель раньше времени и была помещена в кювёз (аппарат вроде инкубатора для недоношенных младенцев). Так что организм Селии познакомился только с больничными бактериями. Кормить грудью её было невозможно — у малышки не было сил сосать молоко. Через катетер кроха получала витаминную смесь с несколькими каплями молока своей матери. В результате девочка избежала некроза кишечника и других бактериальных заболеваний, нередких у недоношенных, а через пару месяцев её смогли выписать из больницы.

Доктор Ундервуд убедился, что дети на грудном молоке страдают от кишечных заболеваний в два раза реже, чем дети на молочных смесях. Общество начинает признавать тот факт, что для здоровья малыша правильное питание — самое главное. Но что же делать с индустрией производства детских смесей для замены грудного молока? Только в США оборот этого бизнеса составляет 3,5 миллиарда долларов в год.

Брюс Джерман, тоже работающий в Калифорнийском университете, много лет занимался биохимическим исследованием пищи. Он считает, что средства на науку распределяются неразумно. Если бы все гранты, выданные на изучение, например, красного вина, потратили на изучение биоактивных составляющих материнского молока, то человечество уже нашло бы новые схемы лечения многих недугов.

Эти мысли и подвигли Джермана в 1994 году отправиться в Швейцарию на год, поработать на фирме «Нестле», крупнейшем производителе заменителей грудного молока. Именно там тратятся большие средства на анализ состава грудного молока. Для изготовления убедительной подделки надо хорошо знать оригинал. Но и специалисты «Нестле» в те годы не понимали, как влияет грудное молоко на патогенные микробы.

Джермана заинтересовал один из классов веществ, содержащихся в молоке, — олигосахариды. Эти простые сахара́ с короткой молекулой, входящие в состав молока, не перевариваются. Учёный задумался: зачем же их, не усваиваемых человеческим организмом, так много в молоке? Вместе с микробиологами он начал выделять олигосахариды и исследовать их действие на бактерии. Процесс анализа этих соединений довольно сложен. Коллеги Джермана начали изучать их строение на новом жидкостном нанохроматографе, который разделяет смесь молекул.

Другой полезной технологией стал циклотрон на сверхпроводящем магните. Молекулы сложных соединений разбивают на фрагменты ударом лазерного луча, затем эти фрагменты разгоняются в вакууме с разной скоростью, которая зависит от массы молекулярного фрагмента. В результате в грудном молоке нашли 150 видов олигосахаридов (существует мнение, что их около 200). Из них несколько десятков ранее не были известны науке. Предполагают, что многие олигосахариды играют ключевую роль в создании иммунитета новорождённого.

В другой лаборатории того же института стали изучать, как работают эти сахара. Кишечные бактерии выращивали в пробирках с олигосахаридами без доступа кислорода, имитируя жизнь микробов в кишечнике. Изучая детские фекалии, микробиолог Дэвид Миллз обнаружил, что бифидобактерия младенческая, главная у младенцев, вскормленных грудным молоком, прекрасно питается олигосахаридами. Ребёнок переварить их не может, а бактерия — с удовольствием. Причём бифидобактерия поглощает олигосахариды с такой скоростью, что вредным микробам ничего не достаётся, и они гибнут.

Уже умеют выращивать младенческую бифидобактерию и превращать её культуру в порошок, хорошо растворимый в воде. Но ещё нужно научиться дёшево производить в большом количестве олигосахариды, содержащиеся в грудном молоке. В коровьем молоке они имеются, но их мало. Есть надежда, что в промышленных масштабах эти сахара будут получать из молочной сыворотки — отхода от производства сыра.

В лаборатории Ларса Бода в том же Калифорнийском университете обнаружили, что сахара грудного молока помогают в борьбе с патогенной кишечной амёбой, вызывающей дизентерию. Сложные сахара оседают на стенке кишечника, а по своей конфигурации они похожи на молекулы, имеющиеся на поверхности клеток кишечной выстилки. Паразитической амёбе нужны эти молекулы, а она наталкивается на несъедобные сахара, зацепляется за них и потом выводится из кишечника. Молекулы сахаров грудного молока ещё и тормозят жизненные процессы тех стрептококков, что вызывают респираторные и ушные инфекции. Это объясняет, почему дети, вскормленные грудью, страдают ими реже. В молоке найден и такой олигосахарид, который эффективен в борьбе и с кишечной палочкой, и с возбудителем дизентерии, и даже с холерным вибрионом.

Надо сказать, что некоторые биологи-эволюционисты полагают сейчас, что у млекопитающих кормление детёнышей молоком исходно появилось не столько для их питания, сколько для защиты от болезней.

В Англии, Германии и США готовится выпуск питательных смесей с сахарами грудного молока — учёные надеются, что они помогут в борьбе с кишечными инфекциями, пищевыми токсинами и укрепят иммунитет младенцев. Олигосахариды, аналогичные имеющимся в грудном молоке, полезны и взрослым, у которых по какой-то причине нарушился микробиом кишечника.

Началось изучение и жиров молока — в них видят будущее в лечении СПИДа, поскольку эти жиры мешают вирусу болезни проникать внутрь иммунных клеток, которые этот вирус уничтожает.

Елена ИЗЮМОВА.
По материалам иностранной печати.



Фото ©iStockphoto.com/Olivier Leueinec.

«БАНКОВСКОЕ ДЕЛО» КАК ПУТЬ К ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЕ

В конце ноября 2012 года представители Федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В. А. Алмазова, Биофонда РВК и компании «АстраЗенека» подписали Меморандум о сотрудничестве. Результатом их совместной деятельности должна стать биомедицинская структура под названием «Российский национальный биосервис» — первый биобанк, организованный на территории России, в Санкт-Петербурге.

Биобанк — это разновидность биорепозитория, специализированного хранилища биологических материалов для научных и медицинских целей. В биорепозиториях могут содержаться образцы, полученные от разных живых организмов. Термин «биобанк» применяется, как правило, к коллекциям образцов, взятых у человека.

Размеры биобанков, состав и объём их коллекций различны. В мире насчитывается несколько десятков крупных биобанков национального масштаба и несколько сотен более мелких. В биобанках хранят образцы биологических жидкостей (крови, плазмы, слюны, мочи) и тканей, а также ДНК, РНК и других биологических веществ. Например, Национальный биобанк Кореи (NBK), интегрированный с 17 региональными корейскими биобанками, содержит более 525 тысяч биообразцов (данные на декабрь 2011 года). Процентное соотношение единиц хранения этого биобанка таково: сыворотка крови — 40%; плазма крови — 37%; ДНК — 15%; все остальные образцы — 8%.

Коллекции биобанков используются для исследований болезней, причины которых до сих пор не вполне ясны, создания диагностических и прогностических тестов, выявления биомаркеров заболеваний, а также для разработки новых лекарств. Есть банки, специализирующиеся на редких болезнях, близнецовые регистры, банки, ориентированные на популяционные исследования, где в первую очередь проводят генетические обследования различных групп населения для определения функциональности генов при появлении наиболее распространённых заболеваний. Национальная программа биобанков Швеции обеспечивает сохранение 3—4 миллионов биообразцов, получаемых ежегодно в ходе обычных медицинских обследований. Британский UK Biobank в период с 2006 по 2010 год собрал медицинские данные более чем 500 тысяч человек в возрасте от 40 до 69 лет.

В России основой первого биобанка станет коллекция биообразцов Федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В. А. Алмазова, собранная под конкретные исследовательские проекты. Теперь на базе этого центра будет создана самостоятельная организация, занимающаяся биобанкингом. Здесь через несколько лет, по прогнозам Виталия Пруцкого, руководителя центра компании «АстраЗенека» по биоинформатике и прогностической медицине в Санкт-Петербурге, будет сконцентрировано до 80% образцов, собранных в России (для сравнения — в США около 200 биобанков, крупнейший

из которых имеет только 3% образцов от их общего количества).

Центр им. В. А. Алмазова уже имеет подходящее помещение, оборудование, ну и, конечно, коллекции образцов, которые хранятся в морозильниках и огромных многосотлитровых сосудах Дьюара с жидким азотом. Среди прочего Центр обладает уникальной коллекцией крови людей, переживших блокаду Ленинграда и доживших до наших дней. Сейчас в ней содержится порядка 300 образцов, и сбор продолжается. Уже есть первые результаты работы с этой коллекцией. Оказалось, что блокадники редко страдают от осложнений сердечно-сосудистых заболеваний. Однозначных объяснений этому пока не найдено. Соизмеримая с ленинградской коллекция есть в Нидерландах: она содержит образцы крови людей, переживших голодную и холодную зиму 1944 года. Исследования показали, что тяжёлые условия, выпавшие на их долю, сказались на здоровье и следующего поколения.

Создание биобанков — необходимое условие развития персонализированной медицины. Персонализированная, или персонифицированная, медицина — это отнюдь не индивидуальные лекарства и персональный доктор для каждого, как нередко считают. Возможно, когда-нибудь мы придём к такому уровню здравоохранения, но на данный момент речь идёт, прежде всего, о более точной диагностике, которая основана не только на симптомах болезни, но и на генетических данных пациента. Для развития такой диагностики помимо коллекции биообразцов требуется соответствующая база данных с описанием истории болезни, образа жизни, условий труда и других сведений, которые могут быть полезны в установлении причин того или иного заболевания.

«В биобанке образец без истории не имеет никакого смысла, поэтому всё, что происходит с образцами, должно быть строжайшим образом документировано, — говорит Виталий Пруцкий. — Наши специалисты передадут все необходимые документы и научат грамотно выстраивать технологический процесс. Нет тщательно собранных и аннотированных образцов — нет высокоточной диагностики. Нет диагностики — нет персонализованной медицины».

Переход к индивидуализированной медицине невозможен либо, по крайней мере, сильно затруднён без широкомасштабных биомедицинских исследований, охватывающих различные группы населения. Иначе говоря, чтобы в рамках персонализированной медицины вылечить одного, необходимо предварительно изучить биообразцы многих сотен тысяч и даже миллионов людей. Одна из целей исследований

— поиск специфических к тем или иным заболеваниям биомаркеров.

Биомаркер — это некий индикатор болезненного состояния организма. Индикаторами, например, могут служить температура тела или результаты общего анализа крови. Но они дают довольно грубую оценку, поскольку два человека с одинаково повышенной температурой тела и близкими значениями уровня лейкоцитов в крови могут страдать от совершенно разных заболеваний. И даже если диагноз одинаков, разные люди имеют свои генетические особенности, которые и усложняют работу лекарств.

Чтобы оценить, будет ли препарат эффективен для каждого конкретного пациента, разрабатываются специальные тесты, пациент проходит их до того, как начнёт принимать то или иное лекарство. Разработка тестов — дело долгое и кропотливое: необходимо точно выбрать те параметры, которые следует учитывать при диагностике. Это может быть мутация какого-то гена, как, например, в случае с коллатеральным раком (рак толстой кишки). По статистике, после операции по удалению опухоли восемьдесят процентов пациентов получают как минимум ещё пять лет жизни, даже если их ничем не лечить. Среди оставшихся двадцати процентов есть те, кому необходимо лечение, и в случае успеха рак может вообще не вернуться. В стандартном клиническом испытании нельзя выявить тех, кто реагирует на лечение. Их может обнаружить только специально разработанный тест-биомаркер.

Сохранение биообразцов даёт возможность повторного, более полного исследования с развитием методов анализа и позволяет вести контроль эпидемически значимых инфекций, а также проводить обучение медицинского персонала. Каждому врачу конечно же памятны занятия по анатомии в медицинском вузе с использованием соответствующим образом законсервированных анатомических препаратов. Занятия по гистологии также нельзя представить без коллекций тончайших гистологических срезов — препаратов нормальных и патологически изменённых тканей, закреплённых на небольших стеклянных пластинках, что позволяет рассматривать их в микроскоп.

Современный подход к хранению и изучению биоматериалов определяется уровнем развития науки и техники. Биологические образцы хранятся в особых условиях: в парафиновых блоках при комнатной температуре либо в замороженном состоянии. Например, кровяные тельца держат при —80°С. Некото-

рые жидкости, ткани и клетки хранятся при температуре — 196°С в специальных ёмкостях с жидким азотом. Мощные компьютеры, объединённые в сети, и быстрые каналы связи позволяют собирать и обрабатывать огромные массивы биомедицинской информации. Информационная структура биобанков включает систему таблиц с данными, которые предоставляются научным и медицинским организациям. Базы данных, как правило, имеют несколько степеней защиты и разные уровни доступа для пользователей.

До определённого времени собирание коллекций биообразцов и связанных с ними данных было не только неприбыльным, но и весьма затратным делом, осуществлявшимся исключительно в рамках клинических и научных исследований. В среднем стоимость одного образца в биобанке составляет 200—300 долларов. Эта сумма включает взятие пробы, обучение персонала, покупку и амортизацию лабораторного оборудования, программное обеспечение, текущие затраты.

Биобанкинг невозможен без добровольных доноров. Их наличие — краеугольный камень данной системы. Врач обязательно просит у пациента-донора разрешение на использование его данных, пациент подписывает так называемый informed consent — документ, подтверждающий согласие на передачу данных.

На международном уровне техническую, юридическую, этическую экспертизу и контроль биобанков осуществляет созданная для этих целей организация — ISBER (International society for biological and environmental repositories). Помимо этого есть ещё множество организаций, которые выдают аккредитации, разрешения и сертификации, гарантирующие надлежащее качество всех процессов. В нашей стране никаких стандартов и правил по биобанкированию не существует, так что создателям «Российского национального биосервиса» придётся быть первопроходцами.

В современных условиях биоматериалы стали вполне ликвидным, хотя и очень специфическим коммерческим активом. Этот специфический банковский актив требует и специфических экономических подходов. Уже сейчас активно разрабатываются экономические стратегии, нацеленные не только на финансирование биобанкинга, но и на извлечение прибыли из него.

Виталий Пруцкий полагает, что успешность создаваемого в Санкт-Петербурге биобанка будет зависеть от оборота образцов: «Мы считаем, что это должны быть гарантированно востребованные коллекции. И, как во всякой коллекции, здесь должны быть редкие экземпляры, которые понадобятся если не сейчас, то в будущем, или образцы, сбор которых не требует больших затрат и которые можно себе позволить иметь. У нас нет цели заполнить тысячи квадратных метров рядами дьюаров, а есть цель наладить высокий оборот данных. Говоря «биобанк» — мы упрощаем. В перспективе это будет именно биосервис с функциями хранения и обработки. Мы рассчитываем на анализ данных методами биоинформатики и биостатистики. Это замыкает круг: мы можем извлечь информацию и можем её проанализировать. А главное — это связи с научными и медицинскими организациями, которые также могут принять участие в сборе материала, его обработке, получая от этого вполне определённые выгоды. Мы планируем собирать материал и перспективно, и ретроспективно, то есть из уже существующих коллекций, которые находятся в надлежащем состоянии. Что касается оснащения для этих будущих планов, например закупок дорогостоящего оборудования, то сейчас мы говорим о стартапе. Наша задача — выстроить бизнес-процесс таким образом, чтобы заработать на то оборудование, которое нам хочется установить. Разумеется, мы должны оценить, окупится оно или нет. Со временем, когда всё заработает так, как должно, когда будет накоплена определённая база данных, мы будем создавать диагностические тесты, которые помогут найти ответ на вопросы, возникающие в практической работе наших будущих партнёров-клиник. То есть перейти к следующему шагу, построить первый этаж на фундаменте биобанка».

Отдельным пунктом стоит вопрос о том, стоит ли создавать для биобанкинга специальные экономические модели или же будет достаточно адаптировать под него уже существующие стратегии. Появился новый термин — «биобанкономика» (Biobankonomics). Имеются некоторые основания предполагать, что современный биобанкинг формирует не только новую модель экономики медицинских отношений, но и новую модель экономики вообще. «Сегодня инновации связаны не только с академической наукой, — отмечает директор Центра им. В. А. Алмазова академик РАМН Евгений Владимирович Шляхто. — Нередко настоящие прорывы — результат эффективной кооперации науки и бизнеса».

Полученные посредством работы биобанкинга знания способны существенным образом трансформировать работу фарминдустрии. Связанная со многими другими отраслями промышленности, она, в свою очередь, будет трансформировать и их.

Материал подготовила
Юлия СМИРНОВА.

● ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

СМОДЕЛИРУЕМ ЛЕКАРСТВО

Математические модели — описание явлений или процессов реального мира на языке математики. С середины прошлого века вместе с успехами вычислительной математики моделирование стало широко использоваться в космологии, для составления прогнозов погоды, для описания процессов в сложных устройствах, где измерения и получение точных данных требуют огромных усилий или вовсе невозможны.

В 70-х годах прошлого века методы математического моделирования начали активно применяться в биологии и химии. Появились даже термины — «математическая биология» и «математическая химия». В биохимии это кардинально, на порядки, снизило время, затрачиваемое на эксперименты, позволило строить модели сложных молекул, рассчитывать их свойства, особенности взаимодействия с другими, не менее сложными молекулами. Разумеется, на возможности метода обратили внимание фармацевты. В результате родилась новая наука — фармакометрика.

Фармакометрика основана на достижениях фармакологии, на описаниях болезней, на данных о реакциях организма на то или иное вещество. Первоначальной её задачей было ускорение создания лекарств. Метод позволяет расчётным путём за сравнительно короткое время оценить свойства сложных веществ и их воздействие на живой организм. Однако по мере развития фармакометрика стала применяться не только при разработке новых препаратов, но и в клинических испытаниях и в работах по сертификации и регистрации лекарственных средств.

Химики-органики научились синтезировать фантастическое число различных веществ. Но статистика говорит, что только одно соединение из 10 000 перспективных становится лекарственным препаратом. С момента нахождения перспективной молекулы до появления лекарства в аптеке проходит в среднем 14 лет. При этом на разработку нового препарата (а это не только чистое вещество, но и форма его выпуска, упаковка, многочисленные инструкции и описания и даже название) тратится в среднем два миллиарда долларов. Около 2/3 всех затрат идёт на клинические испытания. Фармакометрика позволяет сократить эти затраты — и денежные и временны́е.

В классических клинических испытаниях на конечном этапе участвуют реальные пациенты. И в этом есть большая сложность, поскольку все они разные. У них разный вес, разные группы крови, разное артериальное давление, они разного пола, зачастую они по-разному реагируют на одни и те же препараты. Математические методы позволяют верно оценить свойства лекарств, правильно интерпретировать результаты испытаний и, что очень важно, заранее определить группы пациентов, для которых тот или иной препарат подходит или не подходит.

В конце 2012 года в Москве прошёл День математического моделирования в медицине и фармацевтике — международная конференция, которая подвела промежуточный итог развития нового научного направления. Главный докладчик — профессор Лоуренс Леско, двадцать лет возглавлявший отдел клинической фармакологии Федерального агентства по контролю за качеством продуктов и лекарственных средств (США), — утверждает: именно математическое моделирование — самый перспективный метод создания новых лекарств. С его помощью лучше определяются мишень (орган, клетка, ген) и дозы действующего вещества.

Время построения моделей препарата может составлять и месяцы и годы, но стоимость получения готового продукта на порядки ниже, чем при испытаниях методом «проб и ошибок». Математическая модель позволяет ещё на стадии «проектирования» лекарства отсечь явный балласт, а из оставшихся образцов отобрать небольшую группу наиболее перспективных.

Математическое моделирование используется и для проверки лекарств, действующих в узком диапазоне концентраций, имеющих так называемый узкий терапевтический коридор. Его нужно знать во время создания препарата, чтобы добиться максимума излечения и минимума побочных эффектов.

При создании модели, конечно, используют методы её проверки (верификации) по оригинальным лабораторным методам: реальные, полученные в лаборатории параметры сравнивают с расчётными, и если они совпадают, значит, модель работает.

Федеральное агентство по контролю за качеством продуктов и лекарственных средств (США), Европейское медицинское агентство используют математические модели для одобрения лекарств (проверки клинических испытаний) и, что очень важно, для определения нужных доз для детей.

В России работы по фармакометрике ведутся в исследовательском центре компании «Новартис» в Москве. Здесь собрана сильнейшая группа математиков, физиков, биологов. Институт вычислительной математики РАН, Московский физико-технический институт занимаются этими же работами. Но, к сожалению, в России ещё нет полного списка стандарта лечения болезней, а по такому стандарту и создаётся алгоритм лечения, проверки и выбора дозировки лекарств.

Сейчас работают и модели для имитации ранних стадий исследования. Это очень важный этап, на котором принимаются многие решения, определяющие ход дальнейших химических, фармакологических, клинических исследований. Но у фармакометрики есть и ещё одно применение: её инструменты позволяют моделировать процессы вывода препарата на рынок.

Елена КУДРЯВЦЕВА.

Бюро Научно-Технической Информации

В декабре в Экспоцентре на Красной Пресне прошла выставка «Здравоохранение-2012». В этот раз на стендах было много отечественных разработок. С некоторыми из них мы решили познакомить читателей журнала.

ТОНОМЕТРИЯ ON-LINE

Обычно кровяное давление измеряют косвенным методом с использованием манжетки и фонендоскопа. Процесс занимает около минуты. Однако во время хирургических операций это время может оказаться недопустимо большим. Кроме того, невозможно измерить давление в конкретной артерии, не говоря уже о венах. В таких случаях применяют прямой метод: в кровеносный сосуд вводят катетер, а к его концу присоединяют датчик давления.

Чтобы обработать результаты измерений, российские инженеры создали модуль «Ангиотон». Этот многоканальный прибор способен принимать показания от двух до шести датчиков в диапазоне давлений от –99 до 350 мм рт. ст. Он в режиме on-line определяет максимальное, минимальное и среднее давление, а также выводит кривую давления на экран. Через порт USB модуль можно соединить с компьютером по беспроводной связи Bluetooth, а можно установить на нём карту памяти, чтобы записывать и хранить все регистрируемые кривые.

И ШВЕЦ И ЖНЕЦ

В Санкт-Петербурге создали универсальный лечебный аппарат, в котором в качестве главного узла использовали полупроводниковый лазер наподобие тех, что устанавливают в проигрыватели компакт-дисков. Разница в том, что в устройстве из Санкт-Петербурга применён лазер, работающий в невидимом инфракрасном диапазоне волн.

Аппарат, мощность которого не превышает нескольких ватт, предназначен для многих разделов медицины — стоматологии, хирургии, онкологии, дерматологии, нейрохирургии, лечения сосудистых заболеваний. Например, в стоматологии с помощью прибора можно вскрывать абсцессы, называемые обычно флюсами. В хирургии он используется в качестве коагулятора, позволяющего снизить потерю крови, а также для стерилизации инструментов. Дерматологам он пригодится для удаления различных кожных новообразований, а онкологам — для гипертермической обработки опухолей. Длину волны выбирают в зависимости от необходимого характера взаимодействия с тканью. Излучение длиной 810 нм глубоко проникает под поверхность и сильно поглощается кожным пигментом меланином. Длины волн 940 или 980 нм выбирают для коагуляции, поскольку эта волна сильно поглощается кровью.

КОГДА САМОЛЕЧЕНИЕ НЕОБХОДИМО

Большинство систем работает более эффективно, если в них действует обратная связь. Теперь такой подход применяют в медицинских приборах с биологической обратной связью (БОС), например в лечебном комплексе «Амблиокор». Его создали для лечения различных мышечных заболеваний, а также для реабилитации мышц после болезни или травмы.

Нарушение осанки и сколиоз возникают из-за разного тонуса мышц спины. Пациенту по обе стороны позвоночника в районе ло-







патоk устанавливают миографические датчики, регистрирующие тонус мышц, и подключают их к комплексу. Показания датчиков выводят в графическом виде (две вертикальные цветные полоски) на экран компьютерного монитора. Врач предлагает пациенту выполнить упражнения, и оба следят за размером полосок на экране. Если упражнение сделано правильно, полоски выглядят одинаковыми по высоте. В противном случае их высота сильно разнится.

После некоторых операций на органах мочеполовой системы у больных происходит непроизвольное мочеиспускание, и это, разумеется, доставляет им массу неудобств. Чтобы избавиться от них, нужно тренировать мышцы малого таза. Датчик устанавливают во влагалище или в прямой кишке, а дальше всё идёт примерно так, как при исправлении осанки.

Если вместо датчиков подключить стабилометрическую платформу, которая реагирует на перемещения центра тяжести тела, то комплекс можно использовать для коррекции вестибулярных функций мозжечка. Если эти функции нарушены, на экране возникает большое пятно — центр тяжести постоянно перемещается. В норме пятно невелико по размерам.

ВТОРОЕ СЕРДЦЕ

Зеленоградские инженеры разработали для страдающих сердечной недостаточностью аппарат АВК-Н. Насос с ротором в виде архимедова винта устанавливают на теле пациента и используют в качестве шунта левого желудочка. Ротор вращается с частотой 5—10 тыс. об/мин, обеспечивая подачу крови от 3 до 7 л/мин.

Детали насоса сконструированы и обработаны так, что при их вращении кровяные тельца почти не разрушаются. После трёх часов непрерывной перекачки крови количество свободного гемоглобина в плазме (это показатель разрушения эритроцитов) не превышает 30 мг%.

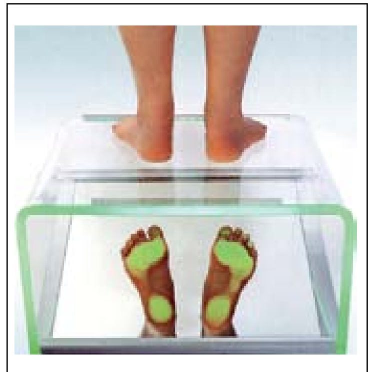
Система управления не только регулирует работу насоса, но и следит за давлением и подачей крови, записывая показатели во встроенную память.

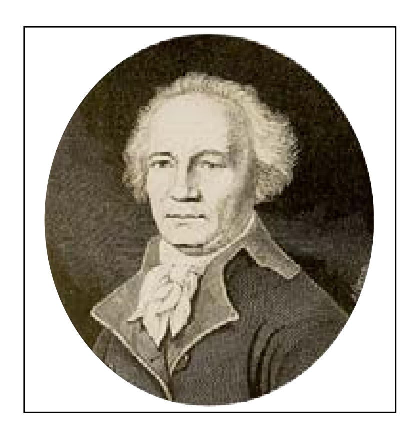
СМОТРИТЕЛЬ ПОДОШВ

В Московской области разработали новое устройство для диагностики плоскостопия, которое определяется по размеру и форме отпечатка стопы человека, стоящего на горизонтальной поверхности. Подоскоп «ГринФут» несложен по конструкции: он состоит из подставки с прозрачной крышкой и расположенного под ней наклонного зеркала. Контрастный отпечаток стоп отражается в зеркале и хорошо виден наблюдателю. При создании прибора инженерам пришлось решать две важные задачи. Во-первых, организовать подсветку крышки так, чтобы на ней не было бликов, и, во-вторых, правильно выбрать угол установки зеркала.

Обе задачи удалось решить. Мягкая люминесцентная подсветка не даёт бликов и обеспечивает чёткий и контрастный отпечаток стопы, а угол наклона подобран так, что врач видит изображение без искажений.



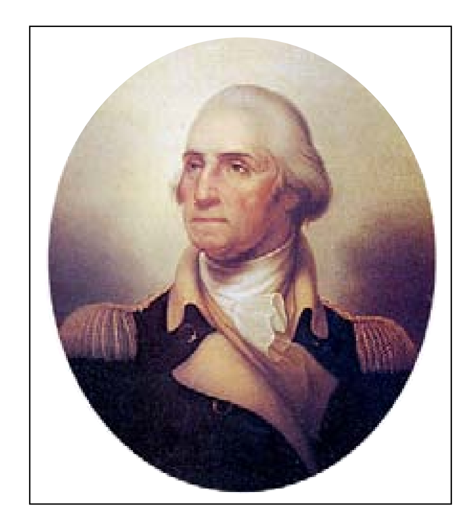


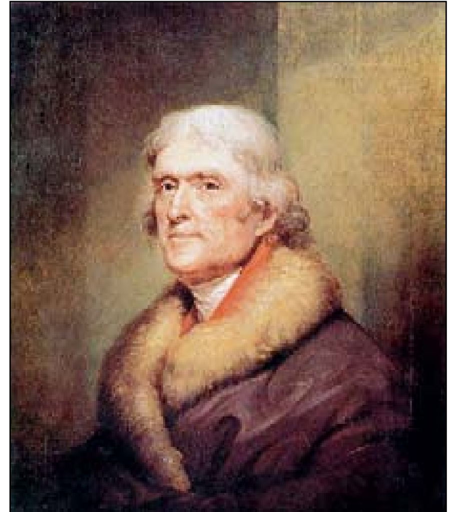


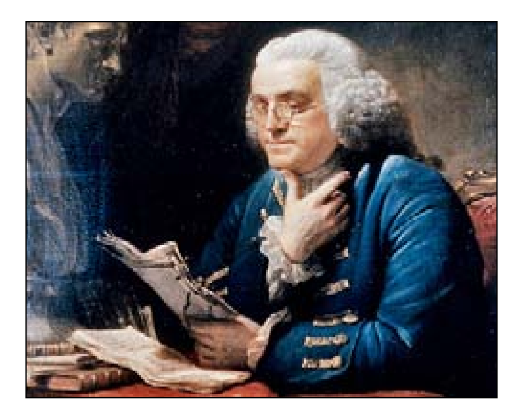




Русские участники исследования: А. Т. Болотов (гравюра Л. А. Серякова); Д. И. Фонвизин (портрет работы неизвестного художника); Г. Р. Державин (портрет кисти художника В. Л. Боровиковского).







Американские герои статьи: Джордж Вашингтон, Томас Джефферсон (оба портрета написал художник Рембрандт Пил в конце XVIII — начале XIX века) и Бенджамин Франклин (портрет кисти художника Дэвида Мартина, 1767 год).

ДВОРЯНЕ И ДЖЕНТЛЬМЕНЫ В XVIII ВЕКЕ

Александр АЛЕКСЕЕВ.

Сто лет — это много. За столетие мир сильно меняется, поэтому любой век можно с полным основанием назвать переломным.

В XVIII веке, пожалуй, сильнее всего изменились Россия и Северная Америка. Московское царство, ещё недавно платившее дань крымским татарам, превратилось в европеизированную (по крайней мере внешне) Российскую империю, а североамериканские колонии Британии — в независимую республику Соединённых Штатов.

Какие люди шли в авангарде этих перемен? В каких условиях они росли и воспитывались? Что помогало и что мешало их развитию?

Статья I.

«Мальчики, обещающие собою многое»

ФОКУС-ГРУППЫ

В социологии, чтобы выяснить общественное мнение о каком-то явлении, создают небольшие фокус-группы и подробно расспрашивают их участников. Вот и я сформирую «фокус-группу» из выдающихся деятелей XVIII века. На интересующие меня вопросы они уже ответили — и своими сочинениями, и всей своей жизнью. Остаётся лишь найти и проанализировать эти ответы, сопроводив их комментарием.

Итак, представляю участников. От России — Андрей Тимофеевич Болотов, Гавриил Романович Державин и Денис Иванович Фонвизин. От Америки — Бенджамин Франклин, Джордж Вашингтон и Томас Джефферсон.

Все они (за исключением Вашингтона) оставили автобиографии или мемуары, так что их точку зрения на интересующие вопросы мы узнаём «из первых уст». Русские участники прославились преимущественно на ниве литературы, а американские — на политическом поприще. Это не должно смущать: при внешней значимости такое различие совершенно второстепенно. В Америке ход революции выдвинул наиболее просвещённых людей на политическую авансцену, поставил их во главе молодой республики. В России же, где политическая деятельность раз и навсегда была монополизирована авторитарным государством, единственным способом публично выразить свои мысли и чувства оставалось литературное творчество.

Болотов, Державин и Фонвизин — дворяне, Франклин, Вашингтон и Джефферсон — джентльмены. В чём различие?

Дворянское звание в России жаловалось монархом, нуждалось в документальном подтверждении и юридически обеспечивало ряд льгот в разных областях жизни. В Великобритании, где родилось понятие «джентльмен», монарх даровал только титулы. Титулованное дворянство представляло собой верхушку широкого слоя джентльменов — людей, чей достаток позволял им не заниматься физическим трудом. Если человек выглядел как джентльмен, вёл себя как джентльмен и разговаривал как джентльмен, его считали джентльменом. Но это звание отражалось лишь на круге его знакомств, не давая никаких формальных привилегий.

Большинство участников нашей фокус-группы — почти ровесники:

Джордж Вашингтон родился в феврале 1732 года,

Андрей Болотов — в октябре 1738-го,

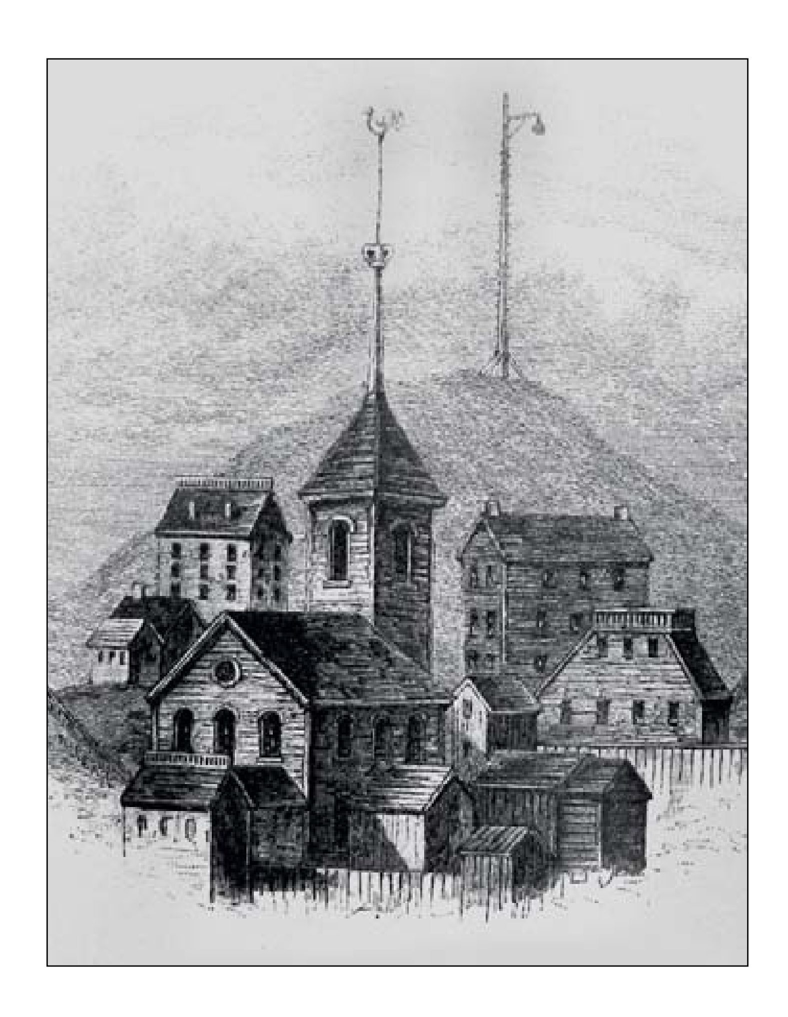
Томас Джефферсон — в апреле 1743-го,

Гавриил Державин — в июле 1743-го,

Денис Фонвизин — в апреле 1745-го.

Лишь Бенджамин Франклин, знакомый россиянам по портрету на стодолларовой купюре, старше остальных на три-четыре десятилетия. Он родился 17 января 1706 года, и этот год я сделаю точкой отсчёта в своём повествовании. Хотя в истории США он, кажется, ничем больше не примечателен. Ну разве что исследователи быта считают: именно с 1706 года американцы в свои альбомы с рецептами, молитвами и цитатами из классиков стали вклеивать газетные и журнальные вырезки.

А в России в 1706 году полыхало астраханское восстание. В марте фельдмаршал Б. П. Шереметев, подвергнув Астрахань бомбардировке, принудил мятежников



Первая королевская часовня в Бостоне, запечатлённая в гравюре, созданной в 20—40-е годы XVIII века.

сдаться. И ещё. Россия вела войну со Швецией. Незадолго до того в устье Невы, на Заячьем острове, Пётр I заложил Петропавловскую крепость, вокруг которой начал возводить новую столицу — Санкт-Петербург. Царь лично измерял 28 августа 1706 года уровень разлившейся Невы и сообщил Меншикову, что «воды у меня в хоромах было сверх пола 21 дюйм».

Просвещение в России делало первые шаги. Тремя годами раньше, в лето от сотворения мира 7211-е — от Рождества же Христова в 1703 году, издан первый русский учебник «Арифметика, сиречь наука числительная» Леонтия Магницкого. С 1701 года в Москве в Сухаревой башне действовал первый российский вуз — Школа математических и навигацких наук, готовившая флотских и артиллерийских офицеров. Абитуриенты из числа дворянских недорослей были сплошь неграмотны, и занятия на этом «рабфаке» XVIII века (точнее, «дворфаке», учитывая социальное происхождение учащихся) приходилось начинать с обучения чтению, письму и арифметике.

А 25 мая 1706 года Пётр I предписал в Москве, «за Яузою рекою против Немецкой слободы в пристойном месте построить гоститаль», где бы «больных лечить и врачов учить было можно». (Ныне это Главный военный госпиталь им. Н. Н. Бурденко в Лефортове.) В том же 1706 году на северной окраине Москвы, за Сухаревой башней, Пётр учредил Аптекарский огород (сейчас — Ботанический сад на проспекте Мира) для выращивания лекарственных растений и обучения ботанике студентов-медиков (см. «Наука и жизнь» № 7, 2006 г.). Царь самолично сажал в саду деревья и копал пруды...

ОТ ПОРОТЫХ К НЕПОРОТЫМ

В книге «Грань веков» историк и литературовед Н. Я. Эйдельман написал: «Для декабристов и Пушкина требовалось 2—3 "непоротых" дворянских поколения». Болотов, Державин и Фонвизин



как раз и представляют этих первых «непоротых».

В Московской Руси дворян пороли почём зря. Ведь дворяне, как и дворовые, — это люди, прислуживавшие при дворе. Но если дворовый человек прислуживал при любом дворе, то дворянин — при княжеском или боярском, и расплачивались с ним получше — давали землю с крестьянами.

С высоты царского трона даже боярин и князь мало чем отличались от холопов: их можно было прилюдно бить, таскать за бороду. «Благородство» и «честь» означали всего лишь ступень в «иерархии битых», но тем сильнее держалась за эти эфемерные понятия московская знать. Когда царь Алексей Михайлович, отец Петра I, запретил воеводе Г. Г. Ромодановскому употреблять старинное родовое прозвание «Стародубский», тот подал такую вот челобитную: «Прислана твоя, великого государя, грамота, написано, чтоб мне впредь Стародубским не писаться... Князишки мы Стародубские, а предки мои и отец мой и дядя писались Стародубские-Ромодановские

А. К. Саврасов. Сухарева башня. Картина 1872 года. Построена башня в Москве в 1692—1695 годах по приказу Петра I. В начале XVIII века в ней разместилось одно из первых училищ для молодых дворян.

Мемориальная доска, увековечивающая память об основанном Петром I военном госпитале в Лефортове.





На старинной гравюре запечатлён процесс переписывания рукописных книг в Бодлианской библиотеке Оксфордского университета. Около XV века.

ские. Умилосердись, не вели у меня старой моей честишки отнять».

Сами эти уничижительные «князишки» и «честишка», так противоречащие гордому значению слов «князь» и «честь», как нельзя лучше характеризуют положение московской знати. И если потомки княжеских родов имели возможность хотя бы кичиться предками, то дворяне и этого удовольствия долго были лишены: некняжеские фамилии стали заносить в родословные книги лишь с 1687 года.

«Непоротые» дворяне появились как побочный продукт Петровских реформ, и то далеко не сразу. О воспитании в подданных чувства собственного достоинства сам Пётр I заботился меньше всего. Комментируя записки Желябужского, современника Петра, историк Е. В. Анисимов называет их «летописью непрерывной порки за самые разные преступления людей разных состояний и положения в обществе». Понятия о позорности телесных наказаний не существовало. Битые, начиная с «полудержавного властелина» Алексашки Меншикова, чаще всего продолжали как ни в чём не бывало занимать высокие государственные должности.

Выведение дворянства за рамки «всероссийской порки» началось после смерти Петра I (28 января 1725 года), а окончательно закрепилось «Жалованной грамотой дворянству» Екатерины II (21 апреля 1785 года). Ближайшие преемники и преемницы Петра не злоупотребляли телесными наказаниями не столько по доброте душевной или по причине воспитания (хотя бы отчасти европейского), сколько по отсутствию в них энергии великого предшественника. Конечно, даже при добродушной Елизавете Петровне по вырывании языков били кнутом генерал-лейтенанта и действительного камергера Степана Васильевича Лопухина, его жену и сына, а заодно подругу жены, графиню Анну Гавриловну Бестужеву-Рюмину. Но такие случаи уже были исключением, и именно так — как исключение — воспринимались обществом. Повторю: речь идёт только о дворянстве.

На Западе «физические наказания» для джентльменов не практиковались никогда. В средневековой Европе какой-нибудь граф или барон мог, например, схватить рыцаря, заточить его в кандалы, мучить, бить, пытать. Но подобные действия и в те времена считались вопиющим беззаконием, и рыцарь (если выживал) мог пожаловаться на обидчика высокому сеньору и даже королю. А главное, европейская знать с римских времён усвоила истину, совершенно недоступную сознанию неевропейцев: управлять свободными людьми намного почётнее, чем рабами.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ

В семьях джентльменов титулы и состояния переходили к старшему сыну. Младшие становились офицерами, дипломатами, священниками, адвокатами или даже торговцами. Крупная оптовая торговля считалась не слишком почётным, но допустимым занятием для джентльмена, а вот слово «лавочник» звучало почти оскорблением.

Отец Бенджамина Франклина, Джозайя, в Британии владел красильной мастерской. Перебравшись в поисках религиозной свободы в Бостон, центр колонии Массачусетс, он занялся мыловарением и изготовлением сальных свечей — профессия необходимая, но не очень престижная. Да и настоящего образования Джозайя не получил, правда, хорошо рисовал и играл на нескольких музыкальных инструментах. И тем не менее его сын Бенджамин главным достоинством отца считал «умение глубоко разбираться в сущности всякого сложного вопроса и здраво судить о нём».

Семьи Вашингтонов и Джефферсонов жили южнее, в Вирджинии. Из 600 тысяч человек, населявших ещё не «соединён-

ные» Штаты, на долю Вирджинии приходилось более пятой части. Хозяйство колонии держалось на табачных плантациях, обрабатываемых чернокожими рабами и белыми арендаторами. Океанские суда, поднимаясь с приливной волной по течению рек, выгружали британские товары, среди которых почти всегда были книги, журналы и газеты, и забирали тюки с табаком.

Первым из Вашингтонов в Вирджинию перебрался Джон — прадед Джорджа, плававший помощником капитана на торговом корабле. Не ужившись в кромвелевской Англии (он был сторонником казнённого короля Карла I), Джон Вашингтон около 1656 года женился на вирджинской девушке, получил за ней 700 акров земли и зажил плантатором. И сам Джон, а позже и его старший сын Лоуренс заседали в Палате граждан, формируемой при губернаторе колонии из наиболее видных плантаторов. Джон был полковником вирджинской милиции, а Лоуренс — капитаном.

Из Вашингтонов только Лоуренс получил систематическое образование: стремясь стать юристом, он учился в Англии. Его сын Огастин после смерти отца унаследовал плантацию. Избирался мировым судьёй, шерифом графства и выполнял обязанности землемера — должность чрезвычайно важная в колониях, постоянно расширяющихся в западном направлении. Именно он, Огастин Вашингтон, — отец первого американского президента.

Когда Джефферсоны прибыли в Вирджинию, достоверно не известно. Дед Томаса Джефферсона был зажиточным фермером, капитаном милиции, позже судьёй, а отец, Питер Джефферсон, уже входил в число крупнейших землевладельцев графства Албемарл (Джейн, жена Питера, принадлежала к семейству Рэндольфов — одному из самых знатных в Вирджинии). Такой же самоучка, как и отцы Франклина и Вашингтона, Питер Джефферсон стал членом Палаты граждан и полковником местного ополчения.

Родители Болотова, Державина и Фонвизина тоже были самоучками. Но, пожалуй, на этом их сходство с американцами заканчивается.

Предки Франклина, Вашингтона и Джефферсона имели частные источники дохода. Их отношения с государством сводились лишь к уплате налогов. А тот факт, что они и им подобные, будучи налогоплательщиками, не имели возможности контролировать расход собираемых с них денег, стал впоследствии главной причиной американской революции.

Для русского дворянина служба государству обязательна — без неё не было возможности ни сделать карьеры, ни разбогатеть. Государственный аппарат Российской империи выстраивался медленно, поэтому все «дыры» в нём затыкали военными. Отец Андрея Болотова, Тимофей Петрович, находясь с малолетства в пехоте и лейб-гвардии, не только воевал с турками и шведами, но и ездил на Урал объявлять тамошнему населению о заключении мира. Он же про-



Жан Батист Симеон Шарден. Молодая учительница. 1736 год. Лондон. Национальная галерея.



Н. В. Неврев. Торг. Из недавнего прошлого. Картина 1866 года.

водил перепись населения в Новгородской губернии.

Дослужился Болотов-старший до командира пехотного полка, но как и у кого он учился, неизвестно. «По-русски писал он свободно, скоро и мелко, — вспоминал Андрей, — говорил весьма хорошо по-немецки, которому языку обучен он был ещё в малолетстве, знал арифметику и географию и мог переводить с немецкого языка довольно изрядно». Мавра Степановна, супруга Тимофея Петровича, жила дома, в сельце Дворянинове, Алексинского уезда, Тульской губернии, но часто навещала мужа. Результатом этих свиданий были дети, обычно умиравшие в младенчестве. Лишь Андрею, зачатому в украинском Нежине после турецкого похода, суждено было не только выжить, но и дожить до 95 лет.

Роман Николаевич Державин, отец знаменитого поэта, тоже всю жизнь служил в армии, командовал полком да и образованием вряд ли сильно отличался от старшего Болотова.

Несколько больше известно об отце Дениса Фонвизина. Род Фонвизиных происходил от ливонского рыцаря фон Виссина, принятого при Иване Грозном на русскую службу. Иван Андреевич, отец драматурга, первым стал писать свою фамилию на русский лад. Как сообщает в автобиографии его сын Денис, «не имея случая, по тогдашнему образу воспитания, просветить себя учением», Иван Андреевич не знал никаких иностранных языков, но много читал переводы из древней истории. Особенно любил он Цицерона, которого только начинали переводить на русский язык.

Иван Андреевич участвовал в Северной войне, позже служил в Ревизион-коллегии, контролировавшей расходование бюджетных средств. По воспоминаниям Дениса Ивановича, отец его был крайне правдив: он даже краснел, когда в его присутствии кто-то начинал врать. «Быв в таких местах, где люди наживаются», Иван Андреевич никогда никаких подарков не принимал. «Государь мой, — говаривал он приносителю, — сахарная голова не есть резон для обвинения вашего соперника; извольте её отнести назад, а принесите законное доказательство вашего права». При такой повышенной, по российским меркам, честности Фонвизин-старший дослужился до статского советника — чин немалый, соответствовавший должности вице-губернатора, а в армейской службе — званию бригадира (повыше полковника, но пониже генерал-майора).

В УЧЕНЬЕ У НЕМЦЕВ

Андрей Тимофеевич Болотов родился в октябре 1738 года — на шесть с половиной лет позже Вашингтона и на четыре с половиной года раньше Джефферсона. Со смерти Петра I прошло всего 13 лет. Никто не отменял петровского указа — без документа об окончании обучения дворянских недорослей «жениться не допускать и венечных памятей (свидетельств о браке. — **А. А.**) не давать».

В Петербурге при Академии наук на Троицком подворье, на углу 5-й линии Васильевского острова и набережной Большой Невы, существовал университет, где выписанные из-за границы академики читали лекции по математике, физике и гуманитарным наукам. Там же находилась гимназия — первое в России среднее учебное заведение европейского типа, готовившее к поступлению в университет. Но число обучающихся в этих заведениях не превышало нескольких десятков, да и среди них солидную долю составляли дети проживавших в России иностранцев. Лекции читали нерегулярно, с 1732 по 1738 год занятия вообще не проводились. Рядовому провинциальному дворянину втиснуться в эту зачаточную образовательную систему было крайне сложно.

Архангелогородский пехотный полк, которым командовал Болотов-старший, стоял в прибалтийских землях. Семья полковника теперь обычно находилась при нём, лишь изредка возвращаясь в Дворянинова. В памяти Андрюши отложилась полковая жизнь — биение зо́ри на множестве барабанов, полковой оркестр под окнами, отец в окружении офицеров.

Андрей Болотов писал свои воспоминания в конце XVIII века, когда в воспитатели дворянским детям обычно брали французов и немцев. Но в 1740-х годах более или менее образованных иностранцев в России было ещё мало, да и полковничье жалованье, даже вкупе с доходами от имения, не позволяло нанять учителя. Шести лет от роду Андрей начал ходить к одному «старику малороссиянину», учившему детей на дому. Результатом этих занятий стали заученный наизусть отрывок из Евангелия на старославянском языке и умение читать книжки духовного содержания, которые дарил полковничьему сыну местный архиерей.

Обратим внимание на такой факт. И русские и американцы были людьми верующими. Но в Америке церковные общины основывали школы и колледжи, а священники-джентльмены обучали детей

джентльменов латыни и греческому. Русские же попы, чаще всего малограмотные, несильно отличались от мужиков. Поэтому книжки, подаренные архиереем Андрюше Болотову, оказались едва ли не единственным вкладом священнослужителей в воспитание трёх русских знаменитостей.

Прибалтийские земли дали Болотову-младшему много ярких впечатлений. Он повидал Ригу, посетил с отцом замок генерал-губернатора Лифляндии, ирландца на русской службе генерал-фельдмаршала графа Петра Петровича Ласси. Довелось ему побывать и в Петербурге, повидать тамошние «прекрасные дома, раскрашенные повсюду заборы и решётки» и даже императорский дворец с «зеркальными стенами».

В полку служило много бедных немецких дворян. Самым грамотным среди них был унтер-офицер из Любека Яков Миллер, но и он, по воспоминаниям Андрея, «никаким наукам не умел, кроме одной арифметики, которую знал твёрдо, да и умел также читать и писать очень хорошо по-немецки». Миллера приставили учителем к Андрею.

Объяснять он не умел, лишь «бранился и ярился несколько часов сряду», колотя питомца по малейшему поводу и без повода: «Ни слёзы, ни умаливания, ни целования рук и ног его, ни повторяемые клятвы не могли смягчить сего чудовища». Арифметике Андрей выучился, но в части немецкого языка учитель только изводил его вокабулами — списками слов для затверживания наизусть. «До глаголов же и до прочих частей нам с ним и дела не было», — вспоминал Андрей Тимофеевич.

Обнаружив, что сын помнит несколько тысяч немецких слов, но совершенно не умеет говорить по-немецки, Тимофей Петрович понял, что учёба зашла в тупик. Тогда он устроил Андрея у знакомого курляндского дворянина Нетельгорста, державшего для своих сыновей настоящего учителя, «а не такого, — замечает Андрей Тимофеевич, — француза ветра, какие бывают у нас». Сыновья были в том возрасте, «каких ныне у нас более уже никто не учит. Но у курляндцев такого глупого обыкновения не было, чтоб оставлять детей полуобученными, но они и тогда уже продолжали учиться, хотя б бóльшого время было и женить».

Учителю-саксонцу по фамилии Чаах, выпускнику Лейпцигского университета, понравился тихий и любознательный русский мальчик. Андрей «не только не терпел от него таких пыток, как от прежнего, но и лёгкого сечения». За полгода он узнал немецкий язык лучше, чем за всё прежнее время. Однако дело не сводилось к успехам в учёбе. Болотов не жалеет красок для описания душевного переворота, который произвела в нём жизнь в культурной немецкой семье: «Вся моя натура и всё поведение совсем переменилось, и в меня впечатлелось столько начатков к хорошему, что плоды проистекли из того на всю жизнь мою... Всему хорошему, что есть во мне, начало положилось тут, и из прежнего презезвого баловня я сделался постоянным мальчиком, обещающим собою многое».

Гавриил Державин, родившийся пятью годами позже Болотова в родовом имении под Казанью, происхождением и обстоятельствами детства схож с Болотовым. Вот только в немецких землях ему бывать не довелось. Читать его научил, вероятно, отец ещё в четырёхлетнем возрасте. По седьмому году в числе других дворянских недорослей он был представлен оренбургскому губернатору и тогда же отдан в учение немцу Иосифу Розе, сосланному за какую-то вину в каторжную работу. У этого каторжника, аналога болотовского Миллера, учились сыновья и дочери «лучших благородных людей, в Оренбурге при должностях находящихся». Наказания, которым Розе подвергал детей, Державин называет не только «самыми мучительными, но даже и неблагопристойными штрафами, о коих рассказывать здесь было бы отвратительно».

Замечу, что порка детей, в отличие от «взрослой» порки, существовала и на Западе. В Великобритании телесные наказания запретили лишь в 1987 году (!), и то только в государственных школах, а в частных школах Северной Ирландии они сохранялись до 2003 года. В XVIII веке детей пороли всюду, правда, интенсивность порки в России и на Западе была разной и таких избиений, каким подвергались Болотов и Державин, никому из наших американцев испытать не пришлось.

«Педагог» Розе имел прекрасный почерк, но, как и Миллер, не знал грамматики, а потому заставлял детей твердить наизусть пресловутые вокабулы. Однако язык Державин всё же выучил: через несколько лет Гавриил умел по-немецки читать, писать и говорить.

При Державине-старшем служил геодезист, от которого Гаврюша, по его словам, «получил охоту к инженерству». Ещё его тянуло рисовать, но учить его было некому, хороших рисунков или картин он не видел, поэтому копировал богатырей, «каковые деревянной печати в Москве на Спасском мосту продаются, раскрашивая их чернилами, простою и жжёною охрою».

Детство Дениса Фонвизина, родившегося в апреле 1745 года (спустя семь лет после



Санкт-Петербург. Нева у здания Академии наук. Гравюра Т. Малтона по рисунку Д. Хирна. 1789 год.

Андрея Болотова и два года после Гавриила Державина), было самым благополучным. Он рос в окружении умных, любящих и доброжелательных людей. Как и Державина, в четыре года отец выучил его читать. По церковным праздникам мальчик участвовал во всенощных в домашней церкви, читая вслух богослужебные книги, а отец объяснял ему непонятные места. В раннем знакомстве со старославянским языком, «без чего российского языка и знать невозможно», Денис Иванович справедливо видел истоки своего литературного мастерства.

ДЖЕНТЛЬМЕН В ОБЩИНЕ

Итак, русские дворяне учились письму и арифметике у полуграмотных немцев. А вот юные обитатели североамериканских колоний даже в начале XVIII века не испытывали недостатка ни в учителях, ни в учебных заведениях.

Россия географически принадлежит к Европе, а Северо-Американские штаты отделены от Старого Света океаном. Но культурно-исторические связи важнее географии. Исторически Штаты являли собой окраину европейской цивилизации, конкретно — её британской разновидности (хотя Великобритания как единое королевство возникла лишь в 1707 году). Большинство населения (85%) тогдашних Штатов составляли выходцы с Британских островов. Между метрополией и Северной Америкой постоянно циркулировал людской поток: британцы и ирландцы перебирались в колонии — на время либо навсегда, а колонисты ездили в Британию на учёбу или по семейным обстоятельствам. Неудивительно, что образовательная система американских колоний выстраивалась по британскому образцу. А ведь первый университет в Британии появился задолго до того, как Русь попала под татарское иго.

Джентльмен, помимо «правильной» специальности и некоторого достатка, должен был обладать определённым уровнем культуры. Юных джентльменов обычно учил дома приходской священник, а в более богатых семьях — частный капеллан. Но чаще всего джентльмен получал начальное образование в общине. Это слово, в современной России лишённое смысла, для англосаксонского мира — одно из ключевых. Общину образуют жители определённой местности, совместно решающие общие проблемы. Любители английского кино наверняка обращали внимание на бесконечные собрания, проводимые британцами по разным поводам, — например, чтобы обсудить проведение традиционного ежегодного праздника, или защитить от вырубки старинный сад, или отстоять право ходить через поле, недавно оказавшееся в частном владении... Чтобы правильно оценить увиденное, надо помнить, что такие собрания проходят в британских общинах повсеместно на протяжении полутора тысяч лет.

Общины в Британии именуются муниципалитетами, а финансируемые ими школы — муниципальными. В муниципальных школах отпрыски сквайров (землевладельцев-джентльменов) изучали английскую



Вид на колледж Гонвиля и Кая в Кембридже — четвёртый по старшинству (основан в 1348 году) из дошедших до наших дней колледжей этого британского города. Рисунок Дэвида Логгана. 1690 год.

грамматику, сидя рядом с детьми лавочников и йоменов (землевладельцев-крестьян).

Правда, в XVIII веке такие школы находились в забросе. Расходы на их содержание урезались, назначенные муниципалитетом заведующие ими не занимались, а иногда просто закрывали школу и жили на отпускаемые для неё средства. Но наряду с муниципальными существовали частные школы, многие из которых за умеренную плату давали неплохое образование.

Старинные университеты — Оксфордский (он был основан в конце XII века либо в начале XIII) и появившийся столетием позже Кембриджский, — изначально контролируемые церковью, мало отличались от монастырей: профессора не имели права жениться, многие из них, находясь в духовном сане, занимались преподаванием в ожидании доходной церковной должности. Обучение шло на латыни, стоило дорого и было невысокого качества.

Знаменитый английский историк Эдуард Гиббон так описывал нравы профессуры оксфордского колледжа Святой Магдалины образца 1752 года: «Они не обременяли себя размышлениями, чтением или письмом. Их разговоры ограничивались кругом дел колледжа, политикой тори, личными историями и частными скандалами; живая невоздержанность юности оправдывала их скучные и тайные попойки».

А вот уже более поздние шотландские университеты в Глазго и Эдинбурге сделались в эпоху промышленной революции центрами не только шотландского, но и европейского просвещения. Хорошую научно-техническую подготовку давали и так называемые диссидентские академии (диссидентами или диссентерами называли христиан-протестантов, противостоящих официальной Англиканской церкви).

К обучению в университетах готовили так называемые грамматические школы, где преподавали, по сути, исключительно латинский язык. В школах попроще наряду с латынью изучали живые языки и естественные науки. Женское образование было поставлено несколько хуже, но тем не менее значительная часть литературы, включая знаменитые журналы «Спектейтор» («Наблюдатель») и «Татлер» («Болтун»), предназначалась не только для мужчин, но и для женщин. В английской пьесе конца XVII века героиня говорит приятелю: «Я могу ни в чём не отставать от отца, кроме выпивки и стрельбы влёт».

●

К середине XVIII века русскому дворянину получить образование было намного сложнее, чем американскому джентльмену. Во второй половине века эта разница начала сглаживаться. В обеих странах расширялась сеть образовательных учреждений. Только в России главная роль в данном процессе принадлежала центральному правительству, а в Америке — властям штатов и местным общинам.

(Окончание следует.)



● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

ГОСТИ ИЗ АРКТИКИ

(См. 2-ю стр. обложки.)

Кандидат биологических наук Василий КОЛБИН.

Фото автора.

Судьба вновь забросила меня в урочище «71-й квартал». Отсюда многие годы начинаются мои экспедиции на территорию одного из крупнейших природных заповедников страны — «Вишерского». (Расположен он в труднодоступном районе Северного Урала, см. «Наука и жизнь» № 8, 2008 г.)

Снег уже лежал сплошным слоем, а мокрые белые хлопья продолжали валиться из серых облаков.

Стало понятно, что зима в верховьях набрала силу и пуночки, ради которых я приехал, не задерживаясь, летят к югу. Не оставалось сомнений, что вслед за ними нужно было и мне спускаться вниз по реке к посёлку Вёлс.

Инспектор заповедника Анатолий ёжился от холода

Зима на Вишерском Урале.

— тёплая одежда не спасала. Мокрый снег бил в лицо. Я сидел к ветру спиной и смотрел на пустынные и такие знакомые берега, проплывающие мимо.

Вскоре показались Вёлсовские скалы. Дощатый домик на правом берегу реки на несколько дней стал моим жилищем. А погода становилась всё хуже. Мокрый снег заваливал окрестности, сбивался в воде в комья и таял по течению. Ветер хлопал дверью сторожки, завывал в трубе печки-буржуйки. Временами казалось, что дом не выдержит его напора. Ненастье затянулось надолго.

Рядом со мной поселился в дощатом домике ещё один жилец — рыжая полёвка. Я окрестил зверька Гришкой. В первую же ночь он как-то умудрился забраться в полиэтиленовый пакет с котелком и долго там шуршал. Когда я проснулся и по злобе хотел пристукнуть несносного грызуна, тот в последний момент ускользнул. Вскоре обнаружилась ещё одна Гришкина проделка — он весьма добросовестно обгрыз силиконовый чехол плеера, уже несколько лет спасающего меня от хандры в непогоду. Теперь защитить аппарат от влаги было нечем.

Спрашивается, и что это мы, люди, так не любим мышей? Строго говоря, Гришка никакая не мышь, а, как уже упоминалось, полёвка. Это разные семейства грызунов. Полёвки отличаются значительно более коротким, чем у мышей, хвостом. К тому же хвост покрыт шерстью. В целом весьма симпатичное создание с глазками-бусинками.

Видимо, в нас подсознательно живёт страх перед тем злом, которое могут принести грызуны — носители группы вирусов, вызывающих геморрагическую лихорадку. Всегда есть риск заполучить эту неприятность или другие инфекционные болезни. Мне по Дальнему Востоку известна печальная быль о двух охотниках, которые в своём зимовье заразились геморрагической лихорадкой и погибли.

Однако злость на Гришку как-то улетучилась. Он так доверчиво подбежал к печенью, упавшему на пол, а потом забрался на мой сапог… А вечером, наблюдая за тем, как Гришка борется с сухарём, я сфотографировал зверька. Но на этом приключения с полёвкой и сухарём не закончились. Ночью я сунул ноги в старые меховые сапоги и сразу ощутил, что один из них уже занят. Это Гришка решил, что моя обувь — самое подходящее место для хранения бесценного сухаря. Я вытряхнул сухарь и отправился на улицу. ⇨



Гришка и его добыча.



ПУНОЧКА

Пуночка — полярный житель. Птицы обитают на севере Евразии и Северной Америки, захватывая



многие острова Ледовитого океана. При всём своём пристрастии к холодным краям гнездятся они в северной части Шотландии. У нас, на южном Ямале (за полярным кругом), им ещё не комфортно, и в летнее время этих птиц можно встретить только в северной части полуострова — ближе к океану. Хотя южнее — в горной тундре Приполярного Урала — они порой гнездятся.

С приходом зимы, в сентябре—октябре, птицы начинают неторопливые кочёвки к югу. Обычный район зимовки — средняя полоса России. В суровые годы они добираются до Крыма и Северного Кавказа. В прошлом, во времена повсеместного распространения лошадей, они постоянно держались возле дорог, где всегда можно было подкормиться на конском навозе, поэтому и старое название птиц было «снежный подорожник».

С первыми признаками весны, в марте, птицы начинают движение в обратный путь. В конце марта — начале апреля, при ещё глубоком снежном покрове, птички появляются в своих арктических владениях. Потомством, как и другие птицы, они обзаводятся с наступлением лета и массовым появлением насекомых.

В стаях пуночки переговариваются мелодичными позывками — «трири», «трри».

ЧЕЧЁТКА

Чечётки — мелкие птички из семейства вьюрковых. По размерам они значительно меньше воробья. Живут на севере Евразии, в Северной Америке и Гренландии. Могут гнездиться по всей зоне тайги, но при этом явно тяготеют к северу. Зимой и в межсезонье встречаются по всей лесной зоне, кроме Крайнего Севера.

Своё название вид получил за характерную позывку: «че-че», «че-че-че».



И не особенно удивился, когда через какое-то время обнаружил сухарь в другом сапоге. Пришлось поднимать обувь на табурет.

Сухарь Гришка окончательно пристроил только следующей ночью. Он долго грохотал им за кучей поленьев. Когда я заглянул туда, то обнаружил норку, прогрызенную в стенке, и Гришку, пытающегося протащить добычу в своё жилище. Бедняга толкал сухарь то одним боком, то другим, но ничего не получалось. Только после длительных обгрызаний продукт ушёл в закрома запасливой «мышки».

А мокрый снег шёл уже три дня. Пуночки были рядом. Они взлетали с берега, когда я ходил за водой, иногда даже садились возле приютившего меня дощатого домика. Но снимать было нельзя. Оптика и сырость — вещи несовместимые.

На четвёртый день снег пошёл редкий, и я решился сделать круг по окрестностям с расчехлённым телеобъективом. Первый кадр не заставил себя ждать. Стайка из шестнадцати пуночек уселась в десяти метрах от меня на каменистую отмель берега Вишеры. Затвор щёлкнул 2—3 раза, и птицы, сообразив, что они сидят рядом с человеком, снялись и улетели в неизвестном направлении. Я посмотрел первые кадры. Характерный силуэт птиц и цветовые пятна на снимке присутствовали. Можно было кого угодно убеждать, что это пуночки — снежные воробьи.

После первых кадров я бродил ещё несколько часов в поисках пуночек и крупную стаю — около 60 птиц — видел несколько раз. Но, как и в давние времена, арктические птицы вели себя насторожённо: подпускали не ближе пяти—десяти метров и взлетали.

Птицы кормились на засохшей траве, где быстро и ловко склёвывали какие-то семена. Ещё они бегали по снегу и на нём тоже подбирали семена. Я сделал несколько дальних кадров и ломал голову над тем, как же подобраться к снежным воробьям. Вообще-то к воробьям пуночки никакого отношения не имеют. Это обычные овсянки с жёлтыми клювами. Вот только в полярных посёлках они живут возле строений человека, как бы заменяя обычных воробьёв, которые экстремальных условий — Арктика всё же! — не выдерживают. Сфотографировать птиц поближе можно было бы из укрытия. Но стая пуночек кочевала по обширным бурьянам, временами улетая в посёлок.

Видимо, нужно было сделать пичугам подношение. Из круп у меня были только гречка и рис. Рис на снегу малозаметен, поэтому я рассы́пал в тех местах, где видел птиц, пакет гречки. А сам снова отправился ловить удачу в бурьянах по правому берегу Вишеры, где один раз уже любовался стаей снежных воробьёв.

Пуночки вновь оказались здесь. На этот раз я не стал пытаться приблизиться к ним, а столбом стоял на месте. И птицы вдруг утратили недоверие и сами подлетели ко мне. Некоторые пуночки кормились в 15 метрах. Но когда птиц вокруг много и все очень шустро двигаются, сфотографировать кого-то резко не очень-то получается. Вскоре стая



Из северной тайги прилетели свиристели.

отчего-то встревожилась и улетела. Но тем не менее вполне приличные кадры северян теперь у меня были.

Зимой к нам прилетают не только пуночки. Всю зиму в средней полосе живут жители Севера — чечётки. Правда, в самое суровое Заполярье они не проникают. Чечёткам нужны деревья или, в крайнем случае, кусты. В открытой тундре они не живут. А вот леса, которые вклиниваются в тундру по долинам рек, они заселяют охотно и встречаются в таких местах в изобилии.

Чечётки в эту экспедицию попадались везде. Они не образовывали крупных стай, а летали группками из нескольких птиц. И сейчас с ближайшего деревца донеслось знакомое с детства «че-че, че-че-че». Несколько сереньких птичек кормились на ольхе и тихо переговаривались между собой. В отличие от пуночек, чечётки вели себя очень доверчиво: взглянут бусинкой глаза в стекло объектива и продолжают извлекать семена из ольховых шишек. Да и вправду, если на всех внимание обращать, можно на ночь голодным остаться.

Возвращаясь к дому, я обнаружил, что гречка, рассыпанная мной для пуночек, замечена — несколько сорок увлечённо клевали угощение...

ОДИН АТОМ НА ОСТРИЕ

На протяжении XX века в науке появилось множество новых направлений, возникновение которых напрямую связано с изобретением более совершенных средств измерения и наблюдения, в частности с появлением электронных микроскопов, обладающих поистине фантастическим увеличением.

Просвечивающий электронный микроскоп, созданный немецкими инженерами Максом Кноллем и Эрнстом Руской в самом начале 1930-х годов, позволил изучать тончайшие (около 0,1 мкм) образцы, «просвечивая» их пучком электронов. Они давали изображение объёмной структуры образца, но рассмотреть его поверхность не позволяли. Несколько позднее появились растровые сканирующие микроскопы. С их помощью уже можно было увидеть элементы поверхности образца. Тонкий электронный пучок в таком микроскопе направляется на образец и сканирует (ощупывает) его поверхность. В результате взаимодействия электронного пучка с поверхностью возникают низкоэнергетичные вторичные электроны, которые улавливает специальный детектор. Детектор формирует электрический сигнал, величина которого зависит от интенсивности потока вторичных электронов. А она, в свою очередь, зависит от формы поверхности образца (от его топографии) и в несколько меньшей степени — от его природы. Сканируя электронным пучком поверхность образца, удаётся получить карту её рельефа.

Электронные микроскопы, и просвечивающие и растровые, значительно расширили наши представления о веществе. Но со временем их стало недостаточно. Появилась необходимость, во-первых, увеличить разрешающую способность приборов, во-вторых — сделать инструмент, с помощью которого можно было бы не только рассматривать поверхность, но и менять её структуру, например перемещать отдельные атомы. Это казалось фантастикой ещё каких-нибудь 30—40 лет тому назад. Сейчас такие приборы выпускаются серийно, они относятся к классу сканирующих зондовых микроскопов. Разрешение их достигает уже 0,1 нм.

История этого класса приборов не слишком длинна. Первые такие устройства появились в 1981 году в исследовательском центре IBM в лаборатории Герда Карла Биннига и Генриха Рорера. В 1986 году они получили за это изобретение Нобелевскую премию. Редкий, по современным меркам, случай, так как прошло всего пять лет с момента создания прибора. Правда, вместе с ними премию получил и Эрнст Руска.

Бинниг и Рорер поставили перед собой задачу создать устройство, способное просканировать участок поверхности с поперечником порядка 10 нм. Они предложили для сканирования поверхности использовать тончайшее заряженное металлическое остриё. Когда оно подводится к противоположно заряженному металлическому образцу на дистанцию, равную нескольким межатомным расстояниям, электроны начинают свободно проходить через зазор. Этот квантово-механический эффект получил название туннельного. Оказалось, что величина туннельного тока сильно зависит от зазора. Но протекающий ток сравнительно легко измерить. Теперь, если зонд вести вдоль образца, то ток будет меняться в зависимости от величины зазора между остриём и поверхностью, то есть в зависимости от рельефа. Поддерживать величину тока постоянной можно, меняя положение зонда. А теперь уже несложно (относительно несложно, конечно) зафиксировать траекторию движения зонда. Легко видеть, что это и будет профиль поверхности. После компьютерной обработки совокупность этих кривых позволяет построить довольно точное трёхмерное изображение поверхности. Но самое замечательное то, что на этом рисунке можно локализовать отдельные атомы.

Впрочем, у такого рода приборов есть и ещё одно полезное свойство — для работы они не требуют размещения образцов в вакууме, работать можно на воздухе, в газе и даже в жидкости.

Перемещение острия осуществляют при помощи пьезоэлектрического сканера. В данном случае используется свойство пьезокристаллов изменять свои геометрические размеры в зависимости от приложенного напряжения. При этом перемещения могут быть весьма незначительными — вплоть до тысячных долей нанометра. Пьезосканер можно заставить не только изменять свою общую длину, но и изгибаться.

Это, кстати, даёт возможность сделать эталон нанометра. Используя всё тот же принцип обратного пьезоэффекта, описываемого очень простым линейным уравнением

● **ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

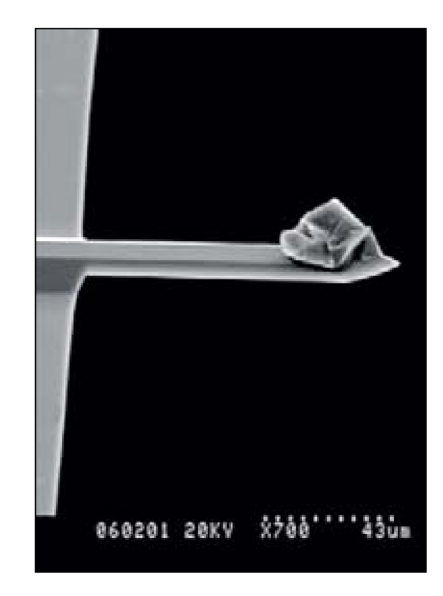
(изменение размеров пьезокерамического элемента прямо пропорционально приложенному напряжению), можно задать напряжение, которое приведёт к изменению размера ровно на один нанометр. С помощью такого эталона можно калибровать зондовые туннельные микроскопы, интерферометры, другие особо точные приборы.

Интерпретировать и обработать массивы информации, которые получает сканирующий зондовый микроскоп, без компьютера невозможно. Да и управление прибором без него не осуществить. В 1998 году в Москве был разработан и построен сканирующий зондовый микроскоп «ФемтоСкан-001», которым можно управлять не просто с компьютера, но даже через интернет.

Конечно, появился «ФемтоСкан» не на пустом месте. В 1985 году в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова первый в России сканирующий туннельный микроскоп (СТМ) начала создавать группа профессора Владимира Ивановича Панова. Для создания коммерческих микроскопов в эту группу в 1987 году вошёл Игорь Владимирович Яминский. На построенном за два месяца прототипе коммерческого микроскопа получили изображения отдельных атомов на поверхностях кристалла меди и графита. Первые успехи позволили создать научно-производственное предприятие «Центр перспективных технологий», выпускающее сканирующие зондовые микроскопы. Рассказывает директор предприятия доктор физико-математических наук **И. В. ЯМИНСКИЙ**:

— Зондовый микроскоп — прибор сложный. В его создании принимают участие специалисты самых разных областей знания, программисты, электронщики, конструкторы, механики. Хотя сегодня зондовый микроскоп примерно такой конструкции, за которую в 1986 году дали Нобелевскую премию, в принципе может построить студент первого курса за один или два семестра — если ему помочь. С помощью такого прибора можно будет увидеть отдельные атомы, хотя, конечно, изображения будут «плохонькие» из-за температурного дрейфа и других помех. Больше ничего сделать этим прибором не получится.

А если рассматривать современный сканирующий зондовый микроскоп, то он «видит» не только атомы, но и их строение, и распределение магнитного поля вблизи поверхности, и распределение электрического поля, сопротивление, упругость. С его помощью можно делать литографию — «вырывать» отдельные атомы из материала или, наоборот, осаждать их на поверхности. Вот такие приборы мы с коллегами сейчас выпускаем.



Кантилевер атомно-силового микроскопа представляет собой микроскопическую балку с иглой на конце. Её типичные размеры: длина 100—300 мкм, ширина 30—50 мкм, толщина 1—10 мкм, жёсткость от 0,01 Н/м до ~40 Н/м. На некоторые кантилеверы наносится покрытие из золота, платины или других металлов для эффективного отражения лазерного луча.

На одну из сторон кантилевера можно нанести вещество, способное реагировать с компонентом, который требуется определить в ходе анализа. Реакция будет приводить к изгибу кантилевера, который отслеживается оптической системой. Этот принцип позволяет использовать кантилеверы как сенсорные элементы. Другой подход предполагает прикрепление к кантилеверу частицы с высокой адсорбционной способностью. Адсорбция приводит к изменению массы частицы и, следовательно, к изменению резонансной частоты кантилевера.

Основной костяк коллектива — 15 человек, народ в основном молодой, в подавляющем большинстве выпускники МГУ.

Нам удобно работать с университетом. Мы знакомимся со студентами ещё на младших курсах, стараемся найти таких, кто будет увлечённо работать, сделает хороший диплом. Потом мы «проводим» такого человека через аспирантуру и получаем отличного специалиста. Это такой идеальный вариант — «симбиоз» предприятия и университета. Нам удалось если не полностью, то в очень значительной степени воплотить его в жизнь.

Сейчас работать стало несравненно легче, чем в девяностые годы. Тогда в науке практически не было денег. Однако нам везло, помогали университетские гранты, договора на проведение исследований. Впрочем, и

мы помогали университету. Самое главное, мы создали очень хороший творческий коллектив. Сейчас у нас много помощников, научных сотрудников, кандидатов химических и физико-математических наук. У них есть свои помощники-аспиранты, у аспирантов — студенты, словом, построена такая очень разумная и устойчивая команда.

Ещё одна составляющая успеха — это сильная (пожалуй, даже уникальная) техническая группа: наши токари, фрезеровщики, сварщики, монтажники электроники. Когда мы делали первые микроскопы, то испытывали невероятные трудности в изготовлении механики. Для реального производства механический цех абсолютно необходим. В Институте физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ такой цех был. Кроме того, наше предприятие арендует цеха на заводе «Союз». Там мы отремонтировали помещения, установили новое оборудование. На «Союзе» сохранились опытные мастера, они помогают на производстве и, самое главное, обучают молодёжь. В прошлом году здесь проходили профессиональную подготовку будущие специалисты по программе «Опережающая профессиональная переподготовка по производству измерительно-аналитического оборудования для нанотехнологий в сфере материаловедения, биологии и медицины», организованной совместно с МГУ им. М. В. Ломоносова и ведущими производителями оборудования.

Вообще, производство сложных современных приборов полно парадоксов. Механическая часть, требующая больших площадей, тяжёлого оборудования, множества дорогих комплектующих, в себестоимости конечного продукта составляет примерно 5%. В то же время схемотехника, разработкой которой занимаются несколько человек в одной комнате, и программное обеспечение (десяток специалистов, разбросанных по всему миру) — остальные 95! Правда, это даёт возможность не экономить на механике.

Первый микроскоп мы поставили в Минск, в Институт химии новых материалов, в 1999 году, и он хорошо работает до сих пор. Заложенный в первые приборы принцип — сделать простую надёжную конструкцию, которая не требует сейсмических фильтров, развязки и может работать на обычном лабораторном столе, себя полностью оправдал.

Оправдала себя и другая идея — сделать программное обеспечение, позволяющее работать с большим количеством форматов данных. Дело в том, что каждый производитель микроскопов использовал свою схему записи информации. А производителей таких сейчас немало. Кроме того, они время от времени меняют форматы. К примеру, у американской компании «Диджитал инструментс», которую сейчас приобрела фирма «Брукер», их существует около пятидесяти, причём сама компания уже даже забыла про некоторые из них. Но поскольку к нам обращались пользователи микроскопов со своими реальными проблемами, мы научились читать практически все форматы данных микроскопов, которые продаются под торговой маркой «Брукер». Что касается программного обеспечения, его покупают пользователи других микроскопов — американских, английских, немецких, при том что их микроскопы поставляются со своим, «родным», программным обеспечением.

Сканирующие зондовые микроскопы имеют ограничение по скорости работы. Из-за этого в некоторых случаях возникают сложности, связанные, например, с тепловым дрейфом атомов на поверхности образца. В компании «Медицинские нанотехнологии», которой руководит Пётр Горелкин, прошедший весь стандартный путь специалиста «Центра перспективных технологий», сейчас активно работают над созданием сверхбыстрого СЗМ. Не так давно Горелкин с коллегами выполнили работу по конструированию сенсорной панели для определения простатспецифического антигена (ПСА), диагностического маркера рака.

Другой наш сотрудник, Глеб Киселёв, начал работать в команде, будучи студентом 2-го курса физфака МГУ. В 2004 году ему пришла в голову идея создания атомных весов для регистрации сверхмалых количеств веществ. Весы назвали атомными по аналогии с атомно-силовым микроскопом. Его чувствительный элемент — кантилевер — представляет собой небольшой элемент из кремния — тончайшую консоль (шириной около 0,03 мм, длиной не более 0,5 мм) с измерительной иглой на конце. Взаимодействуя с поверхностью, консоль изгибается под действием крайне незначительных сил. Киселёв придумал использовать такую консоль в качестве весов. Сейчас Глеб руководит созданной в 2004 году компанией «Академия биосенсоров».

Значительная часть наших сотрудников по образованию — физики. Но мы живём в окружении биологов МГУ (биофак, факультет почвоведения, Институт физико-химической биологии), и получается так, что наши интересы как исследователей сконцентрировались в направлении изучения вирусов, ДНК, ДНК-белковых комплексов бактерий, клеток крови. Зондовая микроскопия открывает в этих направлениях огромные перспективы. Впрочем, не только в этих.

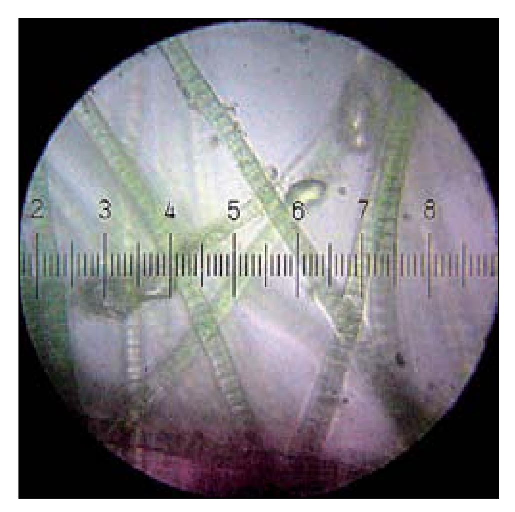
Материал подготовила
Лариса АКСЁНОВА.

ПЕРВАЯ «МОЛЕКУЛА ЖИЗНИ» НА ЗЕМЛЕ?

Ключевым событием зарождения жизни на Земле стало появление молекул, способных к самовоспроизведению (репликации), то есть передаче генетической информации потомству. Все живые существа на Земле (за исключением нескольких групп вирусов, о принадлежности которых к живому до сих пор ведутся дискуссии), как и все вымершие организмы, которые удалось обнаружить, обладают ДНК-геномами. Их фенотип определяется кодируемыми в этих геномах разнообразными РНК и белками. Тем не менее есть весомые причины полагать, что появлению ДНК-белкового мира три с половиной миллиарда лет назад предшествовали более простые формы жизни, основанной на РНК (см. «Наука и жизнь» № 2, 2004 г.). А совсем недавно, в статье Сандры Бэнэк (Институт этномедицины, США) с соавторами, опубликованной в ноябрьском номере онлайн журнала «PLOS», была подтверждена гипотеза ещё более ранних форм жизни, существовавших до РНК-организмов. Согласно этой гипотезе, генетическая информация в первых живых системах могла передаваться при помощи пептидных нуклеиновых кислот (ПНК). Такие гипотетические полимерные молекулы, как полагают, построены из мономеров N-(2-аминоэтил)глицина (АЭГ). Цепи ПНК на основе АЭГ синтезированы и активно исследуются. В частности, ряд фармацевтических компаний изучает возможность их медицинского применения в качестве «генетических глушителей», блокирующих работу определённых генов.

Однако для принятия этой оригинальной гипотезы до недавнего времени существовало весьма серьёзное препятствие — аминоэтилглицин в природе не обнаруживался. И вот группе американских и шведских учёных удалось выявить присутствие АЭГ в цианобактериях. Это открытие поистине неожиданно и может привести к пересмотру наших представлений о зарождении жизни на Земле.

Цианобактерии — примитивные живые организмы, которые были одними из наиболее важных продуцентов атмосферного кислорода на ранних этапах развития нашей планеты. Самые древние окаменелые останки цианобактерий, обнаруженные в раннеархейских слоях породы в Западной Австралии, датируются 3,5 миллиарда лет. Некоторые их представители, например *Prochlorococcus* и *Synechococcus,* составляют значительную часть океанического пикопланктона, к которому относят бактерии и наиболее мелкие одноклеточные водоросли, свободно перемещающиеся в толще воды. Другие населяют экстремальные экосистемы, такие как геотермальные источники, гиперсолёные озёра и вечная мерзлота.



Oscillatoria — представитель рода цианобактерий. Эта сине-зелёная водоросль обычно обитает в хранилищах с питьевой водой. Фото Боба Блэйлока (Вов Blaylock).

Авторы публикации изучали содержание АЭГ в чистых культурах цианобактерий и обнаружили его в восьми штаммах из пяти существующих морфологических групп. Причём содержание АЭГ было довольно существенным — от 281 до 1717 нг/г общей массы бактерий. Для подтверждения наблюдения аналогичное исследование провели на цианобактериях, обитающих в естественных условиях — водоёмах пустынь Монголии, морских водах Катара (заливах Бахрейна, Сальва и Персидском) и реках Японии, и обнаружили, что содержание АЭГ в них в среднем даже выше, чем в чистых культурах.

Геномы двух штаммов (*Nostoc PCC* 7120 и *Synechocystis PCC* 6803), по счастью, полностью расшифрованы, что позволило авторам соотнести уровень содержания АЭГ со степенью филогенетического родства цианобактерий. Оказалось, что, несмотря на всего 37%-ное сходство геномов, уровень продукции АЭГ у этих штаммов был очень близким. Обнаружение АЭГ во всех пяти морфологических группах цианобактерий говорит о том, что его продукция — неизменно присутствующая (высоко консервативная) и эволюционно примитивная особенность этих микроорганизмов.

Метаболические функции и эволюционная роль АЭГ пока остаются неизвестными. Тем не менее полученные результаты позволяют по крайней мере не отвергать соблазнительную гипотезу, что присутствие АЭГ в цианобактериях — «эхо» ранних этапов зарождения жизни на Земле, имевших место до появления РНК-мира.

Кандидат биологических наук
Илья ЩЕГЛОВ.



Современная наука требует высокотехнологичного оборудования, совмещённого с компьютерами, позволяющими значительно повышать чувствительность и быстродействие измерительной системы, записывать и обрабатывать большие массивы данных. Фото Татьяны Зиминой.

АДЕКВАТНЫЕ ОТВЕТЫ НА СВЕРХМАЛЫЕ ЗАТРАТЫ

Наши учёные публикуют ровно столько статей, сколько позволяет финансирование отечественной науки. К такому выводу пришли сотрудники Института проблем развития науки (ИПРАН РАН).

По их данным, наращивание финансирования отечественной науки отстаёт от запланированного примерно в 1,8 раза — в 2010 году оно всё ещё не достигло уровня 1991 года, составив 80,6% этого показателя. На сегодняшний день доля бюджетных средств в общих затратах на исследования не превышает 60%, при этом на гражданскую науку в 2010 году приходилось всего 1,03% от всех государственных расходов. Много лет не увеличивалось финансирование научных фондов, хотя грантовая поддержка исследований оценивается научным сообществом очень высоко.

Авторы отмечают, что за последние 15 лет число организаций, занятых исследованиями и разработками, неуклонно уменьшалось. По-прежнему некому обеспечить преемственность научных школ: в 2009 году только чуть более 14% выпускников вузов пошли в науку, что, как считают социологи, недостаточно для устойчивого развития школ. Хотя оплата труда исследователей за последние пять лет выросла, оснащённость научных лабораторий оставляет желать лучшего. Удельный вес машин и оборудования в 2010 году в общем объёме затрат на исследования был 40,5%. С 2004 по 2006 год фондовооружённость, то есть стоимость основных средств и оборудования в расчёте на одного научного работника, росла, но затем, достигнув 117 тыс. рублей (против 251 тыс. в сопоставимых ценах в 1996 году), стабилизировалась. Однако этого явно недостаточно для материально-технического оснащения современных исследований. Яркий пример — использование информационно-коммуникационных технологий. Как показал анализ, не все исследователи обеспечены электронной почтой и интернетом, да и персональные компьютеры доступны не каждому учёному, а лишь 94%. Локальные сети имеются в 80% научных организаций, выделенные каналы связи — в 47%.

В то же время полученные в столь малоблагоприятных условиях научные знания в нашей стране мало кому нужны. Об этом говорит снижение в 6 раз числа проектных и проектно-изыскательных организаций по сравнению с 1995 годом. Инновационная активность низка даже в таких наукоёмких отраслях, как связь и деятельность, связанная с вычислительной техникой и информационными технологиями. В первой из них удельный вес учреждений, внедряющих инновационные технологии, в общем числе обследованных предприятий в 2010 году не достигал 12% — это самый большой показатель среди всех видов экономической деятельности в стране. Во второй он был 8,7%, а в «основе» нашей экономики — нефтегазодобывающей отрасли — составлял только 8%.

Доля инновационных товаров в продукции отечественной промышленности в 2010 году была 8,9%, что, по мнению авторов исследования, совершенно недостаточно для создания конкурентоспособной экономики. И действительно, удельный вес инновационных товаров, отгружённых

предприятиями России в 2009 году, составил 0,7%. В то время как в Великобритании в 2004—2006 годах этот показатель равнялся 12%, в Венгрии — 14%, в Португалии — 15,4%.

О плачевном состоянии научно-технического потенциала страны говорит и доля высокотехнологичной продукции в общем объёме экспорта, которая с 2001 по 2006 год уменьшилась с 3,24 до 1,62%. Для Китая за это же время она увеличилась с 18,6 до 28,2%, а для Кореи — с 26,9 до 28,7%.

Но, как считают эксперты из ИПРАН РАН, наиболее показателен тот факт, что доля России на мировом рынке высоких технологий составляет всего 0,34%.

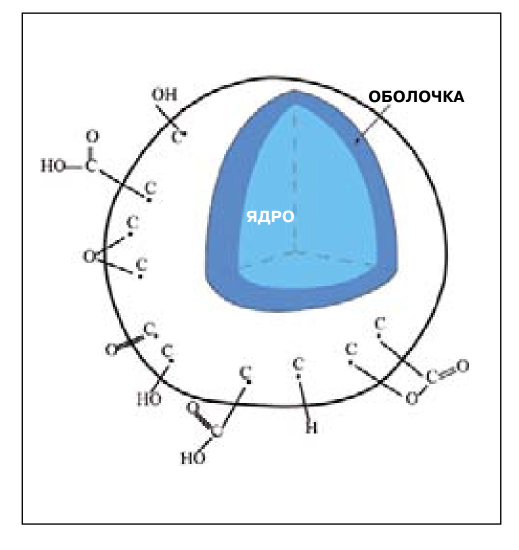
Татьяна ЗИМИНА.

НАНОАЛМАЗЫ ЛОВЯТ ВИРУСЫ

Для очистки природной воды от таких опасных вирусных инфекций, как гепатиты А и Е, птичий грипп, вирусный энтероколит, полиомиелит, применяют различные высокоэффективные фильтры. В качестве наполнителя для подобных устройств сотрудники Института физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН предложили наноалмазы. Особенность этого материала — сильно развитая поверхность с отличной адсорбционной способностью. Наноалмазы с лёгкостью поглощают большое количество загрязняющих веществ. Ядра алмазных наночастиц обладают высокой химической стойкостью. В то же время их поверхность весьма активна, что позволяет её модифицировать для придания необходимых функциональных свойств. Эти особенности строения и свойства наноматериала обусловлены способом его получения.

Впервые наноалмазы были синтезированы в конце 1980-х годов российскими учёными методом взрыва — отсюда они получили название «детонационные». Образующаяся при взрыве алмазная шихта помимо наноалмазов содержит другие формы углерода, металлы, оксиды и карбиды. Выделенные из шихты алмазные наночастицы состоят из трёх слоёв: алмазного ядра, переходной углеродной оболочки и поверхностного слоя, содержащего кроме углерода атомы азота, кислорода, водорода. Алмазное ядро обычно имеет размер 4—6 нм и включает 70—90% всех углеродных атомов частицы.

Авторы исследования изучили взаимодействие промышленно получаемых наноалмазов (размер частиц 4,2 нм, удельная поверхность 300 м^2/г) с вирусами гриппа A(H1N1)v, вызвавшего в 2009—2010 годах пандемию «свиного гриппа» в мире и в некоторых регионах России. Для сравнения такие же исследования провели и на неочищенной алмазной шихте.



Схематическое изображение наноалмазной частицы.

Эксперименты показали, что вирусы гриппа связываются наноалмазными сорбентами, и их содержание в испытуемой жидкой среде уменьшается в 16 раз. «Противовирусная» активность шихты была в 4—8 раз ниже.

Но насколько надёжно вирусы удерживаются наноалмазными частицами? Чтобы это проверить, испытуемый материал с адсорбированными вирусами выдерживали в физиологическом растворе в течение 48 часов. Десорбция вирусов при этом не происходила.

По мнению авторов исследования, наноалмазы наряду с испытанными ранее фуллеренами и углеродными нанотрубками могут рассматриваться в качестве материала для антивирусных фильтров. Основное преимущество детонационных наноалмазов — их дешевизна благодаря налаженному крупнотоннажному производству.

Татьяна ЗИМИНА.

Мы обозначим эту проблему пунктиром — вопросы психиатрии как науки, как помощи при лечении душевных недугов в нашей стране очень сложны и не уложатся в одну статью. Но кризис назревает — юрист, убивший пятерых молодых людей, явно не получил в нужное время психиатрической помощи. Драки автомобилистов, «безумие» болельщиков, догхантеры — в обществе нарастает агрессия, особенно среди молодёжи. В последние годы Россия находится в числе стран, лидирующих по количеству самоубийств, и занимает первое место по подростковым суицидам. Общая цифра погибших за последние 20 лет огромна — 800 000 человек. Очень часто подростки в пубертатный период (возраст полового созревания) становятся неуправляемыми, бросают учёбу, находят опасные компании. Как отличить, где преходящие возрастные отклонения, а где болезнь?

ОТ ДЕПРЕССИИ К АГРЕССИИ



Фото Игоря Константинова.

Доктор медицинских наук Ю. Б. Можгинский.

— Юрий Борисович, как взаимодействуют и изменяются материальная (физиологическая) и духовная составляющие психики?

— В Средние века считалось, что психически больные одержимы «бесами». В XX веке возобладала материалистическая парадигма, согласно которой психические явления связаны с процессами возбуждения и торможения в клетках мозга и с перемещениями между ними «посланников» — химических медиаторов. Но таким образом мы можем объяснить весьма незначительный круг психических отклонений. Тонкости человеческих отношений, поступков, «переливы» эмоций всё равно остаются за пределами сугубо материалистических теорий. Знаменитый шведский режиссёр Ингмар Бергман сокрушался и иронизировал по поводу того, как врачи пытаются «пилюлями» изменить его настроение, а значит, изменить его самосознание, взгляд на мир.

● **БЕСЕДЫ О ЗДОРОВЬЕ**

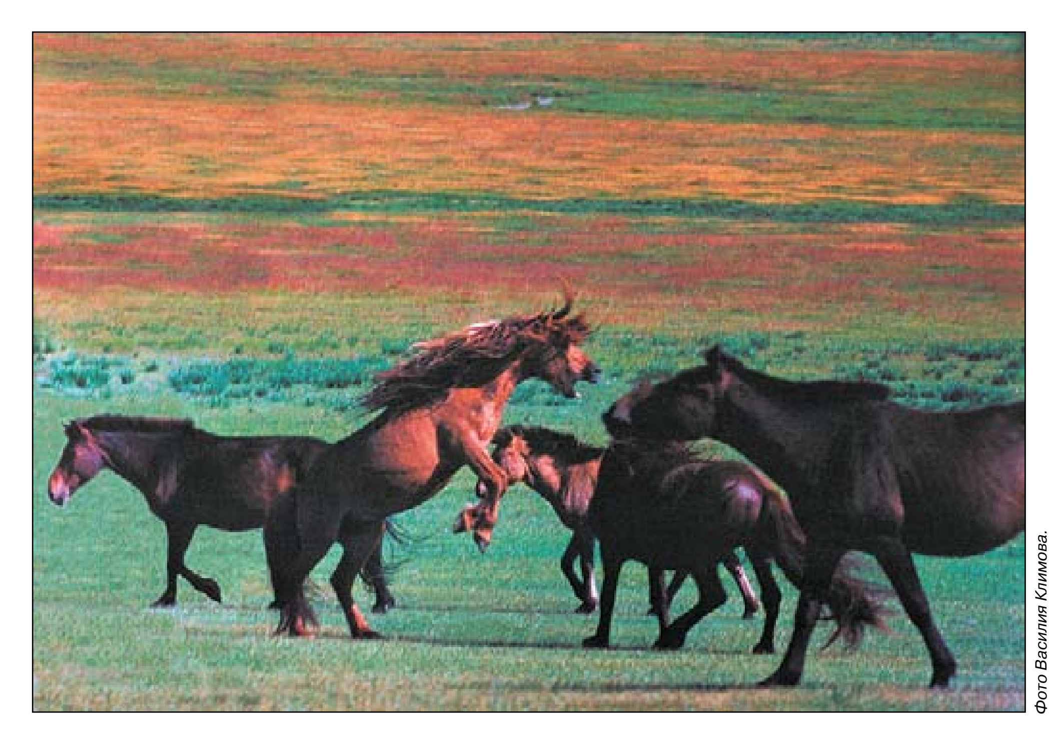
На вопросы о причинах и структуре психических нарушений, о связи психопатологии, физики и философии отвечает доктор медицинских наук Юрий МОЖГИНСКИЙ, психиатр, специалист по нарушениям психики у людей молодого возраста. Беседу ведёт Елена Кудрявцева.

— А как вы считаете, применимы ли «языки», парадигмы (модели мышления) других наук к такой тонкой материи, как душевные болезни?

— Не только применимы, но и дают новое знание. В разных сферах науки существуют точки пересечения и общие положения. Ещё Владимир Иванович Вернадский говорил о коренных методологических вопросах, основных, общих явлениях в науках. С ними приходится сталкиваться любому специалисту, в какой бы области он ни работал. Альберт Эйнштейн мечтал создать теорию для «всех происходящих в природе событий», которая бы описывала вечно изменяющуюся картину мира. Он высказывал убеждение, что «ход мыслей, развитый в одной ветви науки, часто может быть применён к описанию явлений, с виду совершенно отличных».

— Существуют ли в организме человека «маркеры», которые могут констатировать отклонения в психике и показать развитие душевного недуга, помочь поставить диагноз и подсказать пути лечения?

— Психопатология располагается, условно говоря, между «точной» наукой физикой и «абстрактной» — философией. Разумеется, нет прямых аналогий между «событиями», которые становятся предметом изучения в этих трёх дисциплинах. Можно, наверное, говорить только о степени соответствия общих закономерностей в изучаемых процессах.

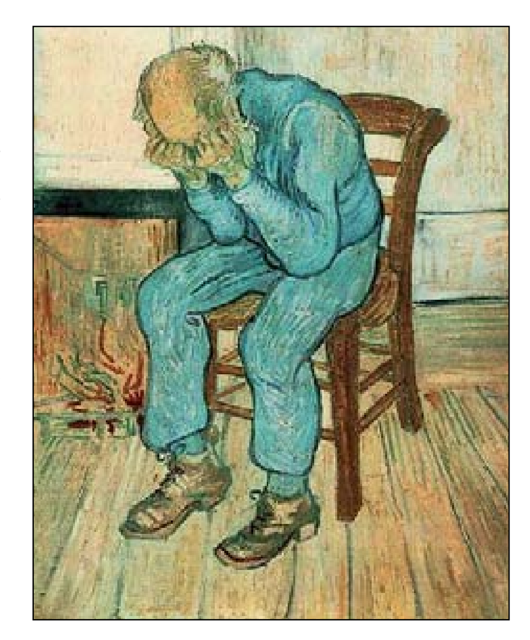

Фото Василия Климова.

«Отклоняющееся поведение» — совсем не редкое психопатологическое явление. Похоже, что не только у людей.

Сегодня подробно описаны результаты тонких биохимических исследований мозга, измерения концентрации нейромедиаторов — «переносчиков сигналов», «посланников», участвующих в процессах возбуждения и торможения в центральной нервной системе. Но выводы об их роли делаются противоположные. Например, по данным многочисленных исследований, уровень медиатора серотонина в разных отделах мозга у больных депрессией то повышен, то снижен. А механизм действия антидепрессантов порой прямо противоположен: одни препараты повышают концентрацию серотонина, другие, наоборот, снижают её. И тем не менее оба типа антидепрессантов помогают. Мне неоднократно приходилось слышать такое мнение биохимиков: сейчас мода на серотонин, но пройдёт время, и появится другая мода, на какое-нибудь иное химическое соединение. Мы обречены постоянно уточнять роль медиаторов в процессе развития депрессии до тех пор, пока не появится новая парадигма, в которой роль химических «переносчиков» окажется не главной.

— Депрессия проявляется в угнетённом состоянии, страхах, апатии, тоске. Какие бывают формы этого заболевания и когда надо обращаться за медицинской помощью?

— Реактивная депрессия провоцируется конфликтами в семье, проблемами на работе. Расстраивается сон, человек фиксируется на возникших трудностях. Обычно эмоциональная реакция на сильное переживание со временем исчезает. Но рядовой стресс может перерасти в качественно иное, более тяжёлое состояние, сопровождаемое биохимическими изменениями обмена веществ



Винсент ван Гог. Горюющий старик. 1890 год.



М. К. Эшер. Бифуркация.
В точке или линии бифуркации психический процесс может изменить своё течение, и вариантов его развития множество.

в клетках мозга на молекулярном уровне. Так появляется уже эндогенная депрессия с физическими, «материальными» симптомами (колебаниями артериального давления, снижением веса, нарушениями работы желудочно-кишечного тракта). Если использовать физические определения, подобная трансформация обычного переживания в чёткие депрессивные симптомы похожа на превращение «поля» в «вещество».

Приведу пример из заметки в газете. Некий молодой человек отправился с работы домой. Во дворе зашёл в свой гараж и там повесился. Когда он собирался домой, сослуживцы не заметили у него изменений настроения. Впоследствии выяснилось, что накануне он пережил объективно незначительную психическую травму. И тем не менее ничтожная проблема привела к суициду. Происходит переход, «квантование» бытового, обычного стрессорного воздействия в симптомы депрессии с мыслями о самоубийстве. Энергия «поля», «психическая энергия», по Фрейду — Юнгу, переходит в «материю» депрессии.

Понятно, что тоскливое настроение, потеря интереса к жизни, страх и тревога могут наблюдаться у любого человека. Американский психоневролог Густав Вайбрехт ещё в 1970 году в этой связи говорил о «широких границах средней нормы с её плавным переходом к психопатическим вариантам». Иными словами, существует непрерывность депрессивных переживаний от лёгких реакций до тяжёлой тоски с заторможенностью или тревогой, суицидальными попытками, когда без медицинской помощи не обойтись.

Состояние, поначалу выглядевшее как обычная реакция на стресс, постепенно приобретает патологическую окраску, трансформируется в саморегулирующийся внутренний процесс. При этом отсутствует линейное (поступательное, равномерное) нарастание патологии. К сожалению, мы не можем дать точный прогноз течения депрессии. Её глубина не зависит от простого накопления предпосылок (стрессоров, особенностей личности, наследственности и т. д.). Это обстоятельство отражается и на лечении: простое наращивание доз антидепрессанта не увеличивает их эффективность.

— С подростками всегда было сложно управляться: договориться, достучаться до них порой невозможно. Но, кажется, сегодня пропасть между «отцами и детьми» становится ещё глубже, а агрессия со стороны молодёжи растёт.

— Переходный возраст представляет собой жизненный промежуток от 12 до 18—25 лет. Поведенческие расстройства обостряются в основном в 14—16 лет. Учителя, родители применяют к ребёнку «логические» подходы: обучают правилам «хорошего тона», соблюдению иерархии «старшие — младшие», апеллируют к нравственным законам и т. д., но часто бесполезно.

Так называемое отклоняющееся поведение — самое распространённое психопатологическое явление, наблюдаемое в юности. Оно падает «как снег на голову» ничего не подозревающих и не готовых к нему родителей, учителей. Дети становятся непослушными, раздражительными, грубят, проявляют немотивированную агрессию, не приходят вовремя домой, употребляют одурманивающие средства, отказываются идти в школу. Общая черта таких расстройств — неуправляемость детей, невозможность «подправить» их поведение. Все попытки вразумить ребёнка оказываются тщетными. Он словно не понимает, чего от него хотят. Нарастание конфликта «отцов и детей» (в современном обществе с его распадающимися связями правильнее было бы говорить и о конфликте «матерей и детей») приводит к физической агрессии.

Вот тогда родители и оказываются перед дилеммой: признать факт психической болезни и обратиться к психиатру или надеяться, что «всё пройдёт», что никакой болезни нет и надо только «подождать».

— Но почему те воспитательные меры, которые принимают родители, в большинстве случаев не действуют?

— Вспомним разные системы координат в теории относительности. Например, движущийся объект — поезд и станция, мимо которой он «пролетает». Переходный возраст можно рассматривать как «движение» или «поезд», а зрелый возраст — как статичное образование, «станция». Если говорить об ошибках и просчётах в поведении взрослых, то это «застывшее зло». По сравнению со взрослыми людьми подросток гибче, «потенциальнее», в нём больше жизненной энергии, больше неизведанного. Детство — это «когда ещё всё возможно». Так или иначе, скорость протекания событий у подростка и взрослого различна. Вообще, взрослые нормативы поведения, нравственные правила представляют собой некие «застывшие структуры», в то время как у детей они пластичны, многовариантны, изменчивы. И именно этот факт вызывает непонимание и соответственно — неприятие у «застывших структур», признающих только свои ценности и права. В этих системах любое событие оценивается по-разному. «Силовые», гравитационные поля, описанные в теории относительности, в некотором смысле напоминают механизмы кризисного поведения подростков. Как известно, большие физические тела меняют вокруг себя силы гравитации. Для подростка таким «телом» с мощной гравитационной энергией становится группа сверстников. Она образует «силовое поле», в которое попадают молодые люди. Их психические реакции и поведение искажаются, а самостоятельность резко снижается. Поступки становятся непонятными, пугающими, безнравственными. Ребёнка трудно, порой невозможно остановить от совершения необдуманных действий и вернуть, как говорят, на путь истинный.



М. К. Эшер. Лужицы и другие миры.

— А как, по-вашему, происходит развитие психической патологии: она накапливается постепенно или какие-либо события, воздействия могут вызвать резкое ухудшение состояния?

— Психическая болезнь развивается нелинейно. Простого накопления элементов патологии и плавного достижения некоего патологического результата не наблюдается. Качественно иной уровень психического расстройства проявляется не вследствие «нарастания» предшествующих симптомов, а в результате какого-то «случайного» шага. Депрессия может перерасти в агрессию. Существует «точка, или линия, бифуркации», предполагающая, что после её прохождения у системы есть несколько разных путей дальнейшего развития, дальнейшей жизни. Какой из них она выберет? Нобелевский лауреат, американский физик и химик русского происхождения Илья Пригожин утверждал, что набор этих возможных путей ограничен. Существует ряд признаков, указывающих на наиболее вероятное течение болезни, но точное её развитие предсказать всё равно нельзя. Даже если собрать в один ряд множество признаков, всегда будет существовать элемент неопределённости перед «точкой бифуркации». В этом отношении показательна судьба суицидологии — учения о самоубийствах. В нём присутствуют два направления: одни учёные полагают, что суицид — это следствие депрессии, другие допускают возможность совершения суицидальных попыток здоровыми, недепрессивными людьми, попавшими в безвыходную ситуацию. Но если первая конструкция верна, то назначение антидепрессантов должно было бы снизить частоту суицидов. Однако в действительности наблюдается иная картина. Исследования показывают отсутствие достоверных различий в частоте суицидальных попыток у больных, принимавших антидепрессанты, и больных, по-

лучавших плацебо (то есть индифферентное химическое соединение).

Далеко не всегда видимая депрессия грозит суицидом. Напротив, суициды часто совершают люди активные, общительные. Да, у них могут быть стрессы, житейские проблемы, но обычные, «как у всех». Конечно, сказанное не следует понимать как призыв к отказу от лечения в больнице и назначения депрессивным больным психотропных препаратов. Речь идёт о вероятностном подходе к прогнозу течения болезни.

— Но ведь невозможно всех нас заставить вести себя одинаково правильно под действием тотального контроля над каждым человеком, как в романе Евгения Замятина «Мы», написанном почти 100 лет назад?

— Конечно, невозможно. Илья Пригожин критически оценивает господствующую в биологии и социологии идею оптимизации тех или иных аспектов поведения, когда рисуется «утешительная картина природы как всемогущего и рационального калькулятора...», когда говорят о «всеобщем неукоснительном прогрессе». На самом же деле существует «фундаментальная неопределённость» исторических и биологических процессов, а значит, и в поведении человека. Система может находиться в «сильно неравновесной области», и в этот момент она обладает свойством повышенной адаптации к внешним условиям. Значит, сама система содержит такие возможности, такие функциональные ресурсы, которые живо откликаются на внешние потоки даже слабой силы. Много подобных случаев мы находим в истории, в «динамике» народных масс и государств: какой-нибудь неприятный инцидент вдруг оказывается «последней каплей» для вспышки бунта.

Этапное сочетание необходимости и случайности составляет «историю системы», можно было бы сказать, применительно к психопатологии, «историю болезни».

Одни и те же психопатологические симптомы влекут за собой разные варианты развития недуга. Например, у двух подростков пубертатный кризис. Один из них демонстрирует свою ненависть к близким, грозится убить родителей, проявляет садизм, беспомощных стариков привязывает к стулу. У другого подростка агрессия проявляется слабее — только в словесных оскорблениях. Интересно, что у первого агрессивность со временем сглаживается, а у второго происходит усиление ненависти, которая приобретает бредовой характер.

Получается, что в первом случае все эти симптомы были временными. После «точки бифуркации» система «вышла» из периода нестабильности по одной из возможных линий — в сторону правильного становления личности, социализации, выздоровления. Во втором случае система «выбрала» другой путь развития — болезнь, деградация личности. Указанный выбор совершился вопреки первоначальным симптомам.

У первого подростка, например, имели место грубые расстройства этики, то есть представлений о морали, добре и зле; проявлялась эмоциональная тупость. Можно было предполагать худшее, скажем, начнётся шизофрения, но случилось обратное. Во втором же случае прогноз поначалу казался более благоприятным, поскольку не было грубых симптомов поражения личности, изощрённого садизма. Речь могла идти лишь о неврозе, однако развился шизофренический процесс. Так что в обоих случаях прогнозы, основанные на «критическом», позитивистском подходе, учитывающие только сумму симптомов, не оправдались.

Депрессия может привести к бреду, навязчивые мысли — к шизофрении, неврозу. Агрессия может пройти почти без следа, а может стать этапом, например, шизофрении. Пригожин говорит о «стреле времени», необратимости, тесно связанной с появлением случайных отклонений. Наверное, это близко к тому, о чём писала Анна Ахматова: «ужасу», который называется «бегом времени».

— А что такое деперсонализация и как она проявляется у подростков?

— Это состояние включает в себя, в крайних своих вариантах, «чувство утраты чувств», болезненное бесчувствие. Подросток понимает, что потерял способность сопереживать, и мучается этим. Есть менее выраженные формы деперсонализации, например смутное ощущение изменённости своих чувств, своего «я», перемена взгляда на жизнь, блёклость красок внешнего мира, утрата яркости впечатлений. Но это переходное состояние, содержащее в себе потенциал иных психических симптомов: страха, тревоги, бреда, агрессии.

Поведение такого человека лишено логики, цельной мотивации, оторвано от реалий жизни. Больной в данном состоянии может говорить о странном чувстве собственной раздвоенности, будто внутри него есть некое «второе я». Он становится раздражительным, агрессивным, издевается над близкими. Эти симптомы незавершённые, нестойкие. В последующем они могут трансформироваться в шизофрению, в патологическую агрессию. Но могут и исчезнуть, и тогда произойдёт обретение личности. Не исключено также

«цементирование» патологических черт характера (психопатия).

Кстати, другим важным переходным синдромом следует считать депрессию. Человек, длительное время пребывающий в депрессивном состоянии, особенно лёгкой и средней степени, склонен к пьянству, употреблению наркотиков. Депрессия в ряде случаев предшествует развитию навязчивых явлений. Подобные превращения можно наблюдать, в частности, на примере «трансформированной агрессии» у подростка. Случается, у него надолго снижается настроение, он мрачен, угрюм. «Прорываются» высказывания о бесполезности, ненужности собственного существования, об утрате смысла жизни. Он говорит матери: «Почему я такой несчастный?», «Зачем ты меня родила?» В подобных переживаниях мотив суицида звучит порой не так отчётливо, сами депрессивные идеи также не структурированы. Они находятся как бы в зародыше, в потенции, но имеют свою внутреннюю, скрытую динамику.

На определённом этапе развития такого состояния очередной, «рядовой» конфликт совершенно неожиданно разрастается до неимоверных размеров. У ребёнка наблюдаются физическая агрессия, неуправляемость поведения, «полная невменяемость». Подросток совершает, казалось бы, немотивированные поступки: убегает из дома, угрожает ножом и т. д. Родители вынуждены прибегать к помощи соседей, вызывать полицию, дежурного психиатра. Этот взрыв агрессии говорит о *трансформации* психической патологии в качественно новое состояние.

— Что же может предшествовать такому взрыву? Можно ли его предвидеть?

— Необходимо отметить, что трансформации всегда предшествует скрытая динамика. Она проявляется рядом внешних симптомов: мрачностью, размышлениями вслух о безысходности, никчёмности жизни и проч. Это состояние внутренней пустоты сходно с так называемой скрытой депрессией (термин испанского психиатра Хуана-Хосе Лопеза-Ибора). Оно возникает как бы из «ничего», но в нём, в этом «ничто», скрывается огромной силы разрушительная энергия. «Пустота» развивается в некую «возможность». Если существует возможность, то есть и «бифуркация»: событие должно иметь альтернативы развития.

Илья Пригожин сетовал на то, что законы физики используются в биологии и социологии прямолинейно, в упрощённо понимаемой позитивистской парадигме. Согласно такому подходу, эволюция, процесс в некой биологической либо социальной системе всё время идёт вверх, к прогрессу. На самом деле всё обстоит сложнее, в каком-то смысле фатальнее. У любой системы есть, условно говоря, две траектории: детерминистическая (определённая) и нестабильная, флуктуирующая. Если в отношении первой можно применять формулы развития и предсказывать будущее, то вторая непредсказуема.

Алгоритм болезни не просматривается, но он уже «написан». Он существует в потенции и ждёт «малейших флуктуаций среды» для своего воплощения в «точке бифуркации».

— Но помимо медикаментозного воздействия в психиатрии применяется и другое детище XX века — психоанализ. Как он соотносится с клинической психопатологией?

— Разумеется, успехи «материалистической» психиатрии бесспорны: мы можем, опираясь на теорию медиаторов, лечить психозы, эпилептические припадки. Но как бы ни стремились учёные совершенствовать «химический» подход, психотропные препараты помогают только в 50% случаев. Не говоря уже о побочных явлениях лекарственной терапии, порой нивелирующих её положительные эффекты. Поэтому так важна и психотерапия.

Клиническая психопатология балансирует на стыке обыденной реальности и переменчивого, тонкого, относительного, трансцендентного (по Иммануилу Канту) мира. Это обстоятельство, вероятно, определило появление психоанализа Зигмунда Фрейда, аналитической психологии Карла Густава Юнга. Позднее к ним прибавились психосинтез итальянского психиатра Роберто Ассаджоли, теория перинатальных матриц чешского психотерапевта Станислава Грофа, онтопсихология итальянского психолога Антония Менегетти и др.

Обращение к подсознанию — главное в методиках знаменитого американского психотерапевта Милтона Эриксона. Например, он говорит пациенту: «Я не знаю, каким образом и когда изменится ваше поведение». В этой фразе есть утверждение («изменится»), которое окрашено недирективностью («я не знаю»). Это разоружает пациента, приготовившегося противостоять «насилию» терапевта.

— Расскажите, можно ли помочь подросткам, используя методику Эриксона? В его практике известна масса случаев излечения.

— Начну издалека. Агрессия у подростков — проявление жизненной воли, попытка убрать препятствия на своём пути. Это социум, правила поведения, родители с их

«замшелыми» нравственными установками. Влияние «улицы», компании сверстников выступает как пусковой механизм. Здесь происходят манипулирование, выработка мотивов и целей поведения.

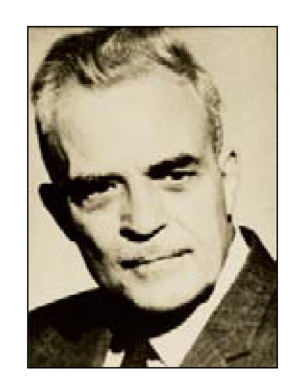
Философ Михаил Эпштейн считает, что именно нереализованные возможности имеют особенную эмоциональность. Ещё до реализации возможность того или иного действия наиболее сильна. Вспомните ожидание праздника, которое сильнее самого праздника. Состояние неопределённости способно активизировать энергию подсознания, стимулирующую подлинную работу личности, в том числе по преодолению застарелых невротических, депрессивных комплексов. Подсознание выбирает наиболее правильные и эффективные пути. В психотерапии Эриксона его стимулирование подсознания подводит пациента к решению своих подлинных проблем, к борьбе со своими «тараканами». При этом значительно уменьшаются или вовсе исчезают бесплодные защитные реакции, которые только истощают энергию исцеления.

— Вспомните, пожалуйста, те случаи из вашей практики, когда помогли подобные методики.

— Скажем, был такой случай. Первая беседа с одной пациенткой, я ещё не знаю её жалоб. Я предлагаю девушке самой выбрать, где ей удобнее было бы сидеть на сеансе. Она села сбоку, у стены. Сказала, что в школе всегда садилась у стены. У неё было мало школьных друзей. Стало понятно, что девушка нелюдима, застенчива. Она сама вспомнила, как пошла учиться в университет, где преподавала её бабушка. Там её не любили, думали, что «блатная». С этого момента нашей беседы пациентку вела память. Мать умерла, когда ей было полтора года. Отец слишком опекает её. По его настоянию девушка и поступила на математический факультет.

Она продолжала рассказывать, хотя я даже не спросил ещё, в чём же её проблема, то есть правильно начатый разговор активизировал подсознание, и оттуда «полились» воспоминания. Они выстраивались в нужную хронологию. Пациентка сама всё рассказала, почти без моих вопросов.

Она не может жить с папой. Когда они поехали летом вместе отдыхать «на воды», она мучилась, не могла переносить присутствие отца. Вспомнила, что ей приснился сон, в котором она была с папой «как с мужем». Вот и ответ! Отец сильно опекал её, перенеся свою любовь к умершей жене на неё, на дочь. Это тяготило пациентку. И она сама сказала:



Милтон Эриксон — американский гипнолог и психотерапевт (1901—1980).

«Надо с папой разводиться». Она укрепилась в этом намерении. Мне лишь осталось рекомендовать ей то, что выработала она сама, её подсознание. Девушка перестала бороться с отцом, пошла на некоторые уступки: стала отвечать на его звонки, раньше приходить, предупреждать о своих планах. Но твёрдо решила через определённое время съехать с квартиры. Наконец, я узнал все её жалобы: бессонница, подавленность, приступы, обострения гастрита. Но в течение нескольких дней её состояние улучшилось. Она прекратила пить снотворное. Сыграли свою роль и трюизмы, рекомендуемые Эриксоном. Примером могут послужить слова: «Взлетать опасно, не взлетим — погибнем. Отсюда вывод: будем взлетать».

Подчеркну, очень важно, что пациентка сама всё вспомнила, сама очертила проблему и восприняла естественно способы избавления от неё. Тут виден механизм активизации подсознания. Включились силы, дремавшие в «ничто», которые ждали сигнала к активизации. Сигнала подлинного, недирективного.

При лечении и общении с молодыми людьми мне кажется очень важным не диктовать, а приводить их самих к правильным решениям. И не упустить время, когда активизация собственных душевных сил ещё способна помочь в излечении недуга. Конечно, легче ожидать чуда, думать, что проблема рассосётся как-то сама собой. Непризнание родственниками болезненной природы неадекватного поведения, боязнь обратиться к психиатрам называлась в своё время в США синдромом 50-х: «стыдно, если в семье психически больной». У нас этот синдром по многим причинам существует и сегодня. Отсрочка вмешательства психиатра там, где оно необходимо, может привести к усилению невроза, депрессии и к серьёзным кризисам, а в каких-то случаях к катастрофе в жизни вашего ребёнка.

● ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ

ТОЛЬКО ИННОВАЦИИ — ЭТОГО СЛИШКОМ МАЛО!

Если вы что-то разработали, но не умеете это преподнести, считайте, что вы вообще ничего не сделали — таково мнение экспертов в области продвижения инноваций.

Обсуждению данного тезиса был посвящён круглый стол «Коммуникации в сфере инноваций и венчурных инвестиций», проведённый оргкомитетом Национальной премии в области развития общественных связей «Серебряный Лучник», Российской ассоциацией содействия науке (РАСН) и Комиссией по науке и инновациям Общественной палаты РФ. Событие состоялось при поддержке редакции журнала «Наука и жизнь», Российской венчурной компании (РВК), Ассоциации инновационных регионов России и Агентства инновационных коммуникаций «110».

Под инновациями в России часто понимается «внедрение» — понятие, аналогов которому в мире нет. Так считает директор департамента РВК Евгений Кузнецов. В «госплановские» времена последовательность разработки чего-либо нового в нашей стране была примерно следующей: на первой стадии — производство знаний, затем как итог — появление новых продуктов. Существовало убеждение, что в основе любого коммерческого продукта должно лежать новое знание, новое изобретение, а дальше уже задача (а точнее — обязанность) всех остальных этот продукт довести до потребителя. И несмотря на то что модель сегодня чудовищно устарела, она по-прежнему мила российскому обществу.

Однако эта система рушится, как только соприкасается с практикой. В современном обществе движение инновационному процессу сообщает инвестор, преследующий свои интересы — финансовые или амбиционные. Поэтому, когда руководитель компании говорит, что не понимает, зачем ему «все эти инновации», он совершенно искренен. Разработчики же полагают, что потенциальный инвестор элементарно жаден и не хочет тратиться на внедрение их «бессмертных произведений».

Со временем руководители компаний стали, однако, понимать, что следование новым требованиям может благотворно сказаться на конкурентоспособности их компаний. Пример тому — клуб R&D-директоров (от англ. Research&Development — «исследования и разработка»). Если изначально он был лоббистским ресурсом для диалога с Минэкономразвития, то сейчас это рабочий механизм по формированию рынка инноваций для крупных компаний.

Стремительное инновационное развитие ведущих мировых компаний породило интересный эффект, проявившийся во всей красе в «патентных войнах» Samsung и Apple. Сейчас начинает терять незыблемость принцип о патентной защите продукта. Оказалось, что в стратегической перспективе она убивает бизнес. Открытость, готовность двигаться быстрее, чем конкуренты копируют твои ноу-хау, становятся основными свойствами компании.

Та же Apple успешна на рынке благодаря возможности любого разработчика программ свободно разместить софт в Apple Store и получить за это деньги. Apple выигрывает за счёт прямого объединения рынка разработчиков софта с его потребителями. Ты просто загружаешь своё программное обеспечение и, если пользователи его скачивают, получаешь вознаграждение. Это вызвало бурный всплеск разработок для Apple и принесло ей суперпопулярность.

Подобные свежие тенденции достигают и России, пусть и не очень быстро, но уже формируется группа компаний, которые включаются в эту игру, понимая её полезность для своих интересов.

По мнению Евгения Кузнецова, инновации «драматически» ломают классические устои социальных коммуникаций в бизнесе. В традиционном бизнесе человеку с улицы, чтобы попасть к гендиректору компании, нужно «пройти 100 кабинетов». Инновационный процесс позволяет общаться с генеральным директором напрямую — на новых площадках. Возможность резко «перекладывать руль» и создавать что-то новое у компании значительно расширяется, приток идей значительно возрастает, и коммуникации играют здесь ключевую роль.

Главный эксперт департамента внешних коммуникаций ОАО «РОСНАНО» Михаил Попов рассказал, что, попадая в обойму «РОСНАНО», компания неизбежно начинает испытывать повышенное внимание общественности и цена ошибки здесь весьма велика. Для решения этой проблемы «мы стали выяснять и исправлять пробелы в их коммуникационных навыках и стратегиях. Результат таких мер — значительное улучшение коммуникаций в компаниях-партнёрах», прокомментировал ситуацию М. Попов.

Специалист в области рекламы и связи с общественностью Борис Ерёмин считает, что повышение эффективности чего бы то ни было может достигаться и за счёт модернизации, которая инновацией не является. «Некоторые, впрочем, называют модернизацию инновацией, и это приводит к появлению иллюзий, что у нас идут инновационные процессы», — говорит Борис Ерёмин.

Инновация возникает только тогда, когда субъект осознаёт несовершенство своей деятельности и (или) знания о ней. Ведь зачем ему придумывать что-то новое, если старое работает? Поэтому субъект, создающий что-то новое, что он потом назовёт инновацией, должен суметь так повести диалог с потребителем, чтобы помочь понять тому, в чём фрагментарность его деятельности. В противном случае, говорит Борис Ерёмин, «вы можете объяснить потенциальному потребителю, чтó не так, а тот потом выберет не вашу инновацию, а менее рискованную модернизацию».

Сергей СМИРНОВ.

Игорь Васильевич Курчатов.

● ЛЮДИ НАУКИ

НА ГЛАВНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Воспоминания ветерана атомной отрасли о встречах с академиком И. В. Курчатовым и о том, как начинались работы по овладению ядерной энергией.

**Доктор физико-математических наук
Константин МУХИН
(Национальный исследовательский центр
«Курчатовский институт»).**

Двенадцатого января 2013 года научная общественность России отмечает 110-ю годовщину со дня рождения руководителя отечественного атомного проекта, основателя Лаборатории № 2 АН СССР (ныне Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт») академика Игоря Васильевича Курчатова. Мне посчастливилось работать рядом с ним на первом этапе реализации атомного проекта.

В разгар величайшего сражения Второй мировой войны — Сталинградской битвы — Государственный комитет обороны (ГКО) принял 22 сентября 1942 года решение возобновить прерванные нападением фашистской Германии работы по овладению внутриядерной энергией. В военные годы это означало прежде всего изучение возможности создания атомной бомбы. В апреле 1943-го для выполнения государственной задачи под Москвой была сформирована Лаборатория № 2 АН СССР, которую возглавил доктор физико-математических наук профессор И. В. Курчатов.

Выбор не был случайным. До войны Курчатов весьма успешно руководил лабораторией аналогичного профиля в Ленинградском физико-техническом институте (ЛФТИ) и ещё за год до неё предложил Президиуму АН СССР развёрнутый план работ по урановой проблеме.

Первоначально штат Лаборатории № 2 состоял из одиннадцати научных сотрудников, приказом директора ЛФТИ академика А. Ф. Иоффе переведённых из Казани, где они работали после эвакуации из Ленинграда. Но вскоре специальным распоряжением ГКО И. В. Курчатову разрешили расширить штат Лаборатории до ста человек, предоставив ему право отзывать специалистов с любого предприятия, включая военные заводы и даже действующую армию. В октябре 1944-го в число первой сотни «отзовистов» попал и я. Вспоминается, как это произошло.

МГУ И ЛАБОРАТОРИЯ

В 1941 году я окончил физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова по специальности «физика колебаний». Получив диплом с отличием, был рекомендован в аспирантуру, однако в связи с начавшейся войной направлен в конструкторское бюро Авиационного завода № 51, где с июля по октябрь работал в должности инженера, расчётчика флаттера — вибраций крыльев и оперения самолёта, возникающих во время полёта. В октябре завод эвакуировали, я же с семьёй из-за болезни матери остался в Москве и некоторое время был безработным. Но потом поступил в радиоцех при НИИФ МГУ, выпускавший радиоаппаратуру для нужд фронта. Поскольку моим хобби со школьных лет было радиолюбительство, меня зачислили ведущим инженером по выпуску продукции цеха и сдаче её представителю военного ведомства.

После возвращения из эвакуации основной части МГУ меня перевели на должность ассистента и научного сотрудника физического факультета, где я совмещал преподавательскую работу с научно-исследовательской деятельностью по разработке и изготовлению более сложной, чем в радиоцехе, аппаратуры по заданиям Наркомата обороны. Вот с этого места меня, единственного из университета, и отозвали. Возможно, кроме специализации, определённую роль сыграла и высокая степень допуска, которой я обладал, участвуя в работах с грифом «совершенно секретно».

В один из октябрьских дней 1944 года мы с представителем Лаборатории № 2 проделали длинный путь из самого центра Москвы, с Моховой улицы, — сначала на метро до станции «Сокол», потом

на трамвае до Покровского-Стрешнева. И, наконец, на поджидавшем нас маленьком автобусе с тремя молодыми выпускниками радиоинститута доехали до огромного пустыря — полигона с несколькими невысокими зданиями на окраине Москвы.

У самого большого, трёхэтажного, корпуса (нынешнее Главное здание) нас четверых встретили и провели в кабинет И. В. Курчатова (к тому времени уже академика), где мы побеседовали в присутствии нескольких ведущих сотрудников Лаборатории. В их коллективы нас и распределили, и я оказался в секторе № 5, который возглавлял Д. В. Тимощук.



Борис Васильевич Курчатов.

ПЕРВЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ

Я занялся созданием довольно сложной радиоаппаратуры, например катодного осциллографа (Лаборатория оказалась оснащена приборами беднее, чем МГУ). Игоря Васильевича очень интересовала эта деятельность; во время ежедневных утренних и вечерних обходов он подходил ко мне, беседовал, брал почитать книги по радиотехнике, был весьма прост в общении с молодыми собеседниками. В нём я не чувствовал даже следов академической важности, да и по возрасту он мало отличался — мне было уже 27 лет, а ему только 42 года!

Как-то, во время очередного обхода, Игорь Васильевич неожиданно попросил меня сделать небольшой приборчик для демонстрации радиоактивного излучения на его лекциях в Кремле. Состоял прибор из счётчика Гейгера, лампового усилителя (на миниатюрных лампах-желудях) и механического счётчика, яростно трещавшего в присутствии радиоактивного источника. Игорь Васильевич был очень доволен, а я — рад, что прибор ему понравился.

К началу 1945 года Курчатов уже набросал предварительный перечень основных работ по атомному проекту и назначил руководителей — начальников тематических секторов. Например, создание первого ядерного реактора он поручил сектору № 1 во главе с ним самим и его ближайшим помощником И. С. Панасюком. Получением первого отечественного плутония должен был заниматься сектор № 3, возглавляемый братом Игоря Васильевича — Б. В. Курчатовым; разделением изотопов урана — И. К. Кикоин и Л. А. Арцимович; разработкой конструкции и изготовлением атомной бомбы — Ю. Б. Харитон и Я. Б. Зельдович. Наш коллектив помогал сектору № 7, начальнику которого — Г. Н. Флёрову и его помощнику — В. А. Давиденко поручили рассмотреть возможность цепной реакции деления в системе природный уран — обычная вода (Игорь Васильевич называл эту проблему «наукой о воде»).

В связи с этим, начиная с 1945 года, Д. В. Тимощук начал приобщать меня к нейтронной физике. Мне эта тематика была в новинку — в тридцатые годы на физфаке студентов ядерной физике не обучали. И я с большим интересом занимался методикой использования радиоактивных индикаторов для детектирования плотности нейтронов. Наша помощь сектору № 7 заключалась в изучении свойств парафина как замедлителя нейтронов, аналогичного воде. Мы пытались их улучшить механическим путём (перфорацией парафина), однако довольно скоро и Флёров, и мы сами поняли, что решить задачу в предложенном варианте невозможно, и отложили её до лучших времён.

Сотрудники Лаборатории работали в основном в Главном здании, и здесь же под руководством Курчатова проходили организованные им научные семинары с докладами ведущих специалистов на актуальные темы и общеобразовательные лекции по ядерной физике и специальной электронике, которые читали Л. А. Арцимович и М. С. Козодаев[1].

В Главном здании не только работали, но и жили некоторые сотрудники и члены

[1] Любопытно отметить, что из-за отсутствия в Главном здании просторного зала вся научно-образовательная деятельность И. В. Курчатова проводилась на огромного размера лестничной площадке второго этажа, которая в то время ещё не была застроена кабинетами.



Братья Курчатовы с жёнами. Слева направо: Игорь Васильевич и Марина Дмитриевна, Борис Васильевич и Людмила Никифоровна.

их семей. Конечно, это было удобно: дом и работа рядом. Кстати, и я вскоре получил прописку поблизости от Лаборатории. А случилось это неожиданно. Как-то Игорь Васильевич деликатно спросил у меня, почему я так рано (в 10 вечера!) ухожу с работы. В оправдание я рассказал ему, что после женитьбы, летом 1945 года, переехал к жене за город и теперь трачу на дорогу полтора часа в один конец. Вскоре по распоряжению Курчатова нам выделили двухкомнатную квартиру в деревянном доме в районе нынешнего институтского дома культуры. Продолжительность моего рабочего дня значительно выросла.

СТАВКА НА РАДИОХИМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

На первом этапе решения атомной проблемы И. В. Курчатов придавал огромное значение радиохимическим экспериментам по получению нептуния и плутония.

Ещё летом 1943 года он вызвал из Казани своего брата Бориса Васильевича и предложил ему заняться получением и изучением свойств трансурановых элементов № 93 (нептуний) и № 94 (плутоний). Расчёты теоретиков показали, что плутоний, точнее, его изотоп с атомным весом 239, как и уран-235, способен делиться под действием тепловых и быстрых нейтронов. А значит, может стать ценнейшим ядерным горючим, пригодным и для осуществления управляемой реакции, и для создания атомной бомбы.

Привлекли Бориса Васильевича для решения этой важнейшей задачи неслучайно. Именно он обеспечил успех радиохимической части знаменитой работы 1935 года братьев Курчатовых с сотрудниками, в ходе которой была открыта ядерная изомерия[2] радиоактивного изотопа брома.

О делах Бориса Васильевича и коллег мне рассказывала сестра Людмила. Летом 1945 года она окончила институт по химической специальности и осенью поступила в сектор Б. В. Курчатова. Благодаря знаниям и умелым рукам (в 1942-м она работала вместе со мной в НИИФ МГУ радиомонтажницей высокого разряда) Людмила стала его незаменимой помощницей в экспериментах, и вскоре они поженились. А поскольку Борис Васильевич жил вместе с братом в его доме на территории Лаборатории, обе семьи Курчатовых объединились, и я оказался в курсе текущих и прошлых событий в их жизни[3].

«СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИЙ» НЕПТУНИЙ

Идея первых опытов Б. В. Курчатова, проходивших сначала в не приспособленном для химических работ подвале Сейсмологического института в Пыжевском переулке, опиралась на предположение, что нептуний относится к группе актиноидов — элементов с близкими химическими свойствами ($_{89}$Ac, $_{90}$Th, $_{91}$Pa, $_{92}$U ...), аналогичной группе лантаноидов — редкоземельных элементов ($_{57}$La, $_{58}$Ce, $_{59}$Pr ...). Близость химических свойств урана и нептуния затрудняла

---

[2] Изомерия ядерная — существование у некоторых атомных ядер наряду с основным (невозбуждённым) состоянием сравнительно долгоживущих (метастабильных) состояний — изомеров.

[3] Получилось так, что я надолго пережил всех членов курчатовской семьи, включая даже свою младшую сестру Людмилу. Первым в 1960-м году ушёл из жизни Игорь Васильевич. Мы простились с ним на Красной площади, у Кремлёвской стены. В процедуре захоронения урны от правительства принимал участие К. Е. Ворошилов. Он подошёл к Марине Дмитриевне и выразил ей соболезнование, а также передал извинения от Н. С. Хрущёва, который не смог прийти. В 1969 году умерла Марина Дмитриевна. Её урну мы захоронили в стене Новодевичьего кладбища. Борис Васильевич скончался в 1972 году. Он был торжественно (с участием почётного караула) похоронен на том же кладбище. А в 2004 году мы проводили в последний путь Людмилу, урну которой захоронили в могиле её мужа, Бориса Васильевича, рядом с памятником, который она ему установила.

Курчатовы на прогулке.



работу по их разделению, но аналогия в свойствах актиноидов и лантаноидов (последующие элементы в обеих группах образуются в результате заполнения внутренних электронных оболочек атомов элементов предыдущих) вселяла надежду использовать для выделения нептуния методику, разработанную Б. В. Курчатовым для лантаноидов.

Для осуществления этой идеи Борис Васильевич примерно неделю облучал уран нейтронами и выделил нептуний упомянутым методом. Успех был полный, химические свойства нептуния оказались сходными со свойствами лантаноидов. Окончательно подтвердила получение нептуния бета-радиоактивность выделенного образца с периодом полураспада около 2—3 суток. Полностью работу завершили весной 1944 года уже на новой территории Лаборатории № 2. На основе полученных результатов Б. В. Курчатов разработал так называемый лантано-сульфатный метод очистки 93-го элемента, очень простой и надёжный.

ПЛУТОНИЙ ИЗ БОЧКИ С ВОДОЙ

Летом 1944 года рядом с Главным зданием появилась химическая лаборатория для опытов Б. В. Курчатова по получению плутония. Она напоминала обычный погреб с откидывающейся крышкой на петлях и крутой лестницей. Здесь установили довольно большую бочку с водой, погрузив в неё колбу, содержащую примерно 10 кг раствора солей урана, с нейтронным источником в центре. Вода была нужна для замедления быстрых нейтронов источника до тепловой энергии, при которой они наиболее эффективно взаимодействуют с атомами урана.

Процесс накопления плутония-239 происходит в цепочке реакций:

$$n + {}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{92}U \xrightarrow{\beta^-} {}^{239}_{93}Np \xrightarrow{\beta^-} {}^{239}_{94}Pu \xrightarrow{\alpha} {}^{235}_{92}U.$$

Промежуточный продукт (${}^{239}_{93}Np$) накапливался практически до насыщения уже через две недели. Однако для получения более или менее значительного количества ${}^{239}_{94}Pu$, предположительно имеющего большой период полураспада, потребовалось длительное, около трёх месяцев, облучение.

В октябре 1944 года, когда облучение урана завершили, начался второй этап — выделение плутония. Опыты, длившиеся около полугода с переменным успехом, проводили на пяти отдельных порциях — от 0,5 до 2,0 кг облучённого урана с несколькими вариациями химических операций. Наконец, в апреле 1945 года из последних двух килограммов урана удалось выделить препарат, показавший альфа-радиоактивность с периодом полураспада примерно 31 000 лет. Это было очень важное достижение: плутоний действительно получили, но лишь в индикаторном количестве (его обнаруживал только альфа-распад).

«ЦИКЛОТРОННЫЙ» ПЛУТОНИЙ

Новый успех пришёл после того, как облучение урана стали проводить на первом небольшом циклотроне Лаборатории № 2 (его запуск под руководством И. В. Курчатова и Л. М. Немёнова стал одной из первых значительных побед в осуществлении атомного проекта). В то время он был единственным действующим на территории Советского Союза циклотроном, дававшим поток нейтронов на порядок больше, чем изотопный источник. Всего на установке облучили десять крупных (по 5 кг) порций уранилнитрата, заключённых в парафин. Облучение каждой порции длилось до 150 часов, и весь процесс шёл с декабря



Здание Сейсмологического института в Пыжевском переулке, д. 3 (ныне в нём расположен Институт физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН), где был получен первый отечественный нептуний.

1945 года по сентябрь 1946-го. В результате Б. В. Курчатов отработал технологию выделения плутония настолько хорошо, что теперь индикаторную порцию плутония легко мог получить любой химик-лаборант. И общее количество выделенного плутония выражалось уже в единицах массы: 1,8·10 — 2 мкг. Но только выражалось, а для разработки химии плутония требовалось его весовое количество. Эту задачу команде Б. В. Курчатова удалось решить позже, после пуска физического реактора. А работа по его созданию шла в Лаборатории № 2 полным ходом.

НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ПРОВЕРКЕ ЧИСТОТЫ ГРАФИТА

Выбранный И. В. Курчатовым вариант осуществления цепной ядерной реакции деления требовал нескольких десятков тонн урана и нескольких сотен тонн графита исключительной (спектральной) чистоты. В них не должно быть даже следов веществ, сильно поглощающих нейтроны (кадмия, бора и др.). Поэтому первый этап работы по созданию уран-графитового реактора заключался в проверке степени загрязнения графита и урана и разработке методик их очистки.

Проверка качества промышленного графита началась весной 1945 года. Для этой цели недалеко от Главного здания установили большую армейскую брезентовую палатку. В связи с круглогодичным характером работы в её левом углу вырыли обогреваемую электроплиткой землянку, где стояли два стула и стол с измерительной аппаратурой и внутренним телефоном для связи с кабинетом И. В. Курчатова. Степень загрязнения материала вредными примесями определяла группа лаборантов под руководством И. С. Панасюка.

В палатке соорудили большую графитовую призму с нейтронным источником в центре. Методом радиоактивных индикаторов (индиевой фольги, в которой под действием нейтронов возникает искусственная β-радиоактивность) или с помощью ионизационной камеры, наполненной газообразным фтористым бором (BF_3 — детектор нейтронов), измеряли распределение плотности тепловых нейтронов в зависимости от расстояния до источника. Обработка этих данных позволяла определить длину диффузии тепловых нейтронов L, по величине которой судили о чистоте графита (чем L больше, тем материал чище).

Промышленный графит выпускали в виде электродов для металлургических работ, он содержал около процента вредных примесей, что в сто раз превышало допустимое количество. Напряжённая работа по созданию совместно с работниками завода новой технологии очистки графита заняла полгода. К октябрю 1945-го в Лабораторию начал поступать достаточно чистый графит, который, однако, продолжали проверять, но более оперативным способом: часть эталонной графитовой призмы заменяли вкладышами из проверяемой партии и полученные диффузионные характеристики сравнивали. Вкладыши с пониженным счётом нейтронов считали браком.

На заключительном этапе нейтронно-физического эксперимента из отобранных брусков графита во второй палатке, установленной весной 1946-го вблизи строящегося для будущего реактора здания «К» (от слова «котёл», как тогда называли ядерный реактор), соорудили гигантский куб размером 6 × 6 × 6 метров и массой 365 тонн с источником нейтронов в центре. Длина диффузии нейтронов оказалась равной 48,5 ± 1 см (для идеально чистого графита L = 54 см), что указывало на пригодность материала для сборки реактора. Эту работу Курчатов завершил в октябре 1946 года.

(*Окончание следует.*)



Земляника садовая вновь цветёт и плодоносит после длительного хранения в жидком азоте.

● ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ

ЗЕМЛЯНИКА ИЗ КРИОБАНКА

Кандидат биологических наук Ольга ВЫСОЦКАЯ (Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева).

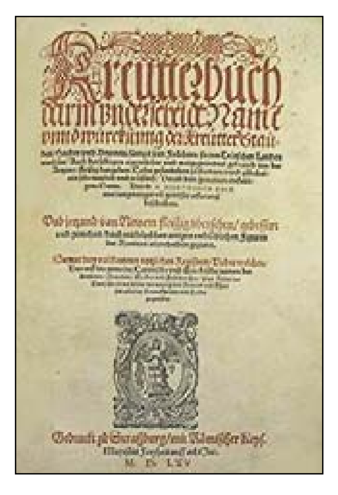
Фото автора.

Аромат ягод земляники напоминает каждому из нас о безмятежных солнечных днях. Этот неповторимый запах, возможно, и оказался тем фактором, который позволил её нежным растениям процветать в условиях дикой природы. Интересно, что в латинском языке слова *fragro* (благоухать), *fragrāns* (душистый), *fragrantia (*аромат) имеют один и тот же корень *frag-* с названиями растений земляники *frāga* или *fragorum,* а также с современным ботаническим наименованием её рода *Fragaria L.*

Компактные земляничные розетки сложно перепутать с какими-либо другими растениями. Но даже ботаники не всегда могут с первого взгляда определить принадлежность растения к определённому ботаническому виду или разновидности. Именно для того, чтобы грамотно идентифицировать и классифицировать растения, учёные начали исследовать их морфологию, делать зарисовки, собирать гербарии. В монографии Иеронима Бока (1553) опубликованы одни из первых научных описаний двух видов земляники: *Fragaria rubra* и *Fragaria candida*. Прошло почти пять веков, однако до сих пор нет точной информации о том, сколько видов земляники существует на нашей планете. По разным данным, род *Fragaria L.* насчитывает от 10 до 100 видов.

Сочные ягоды земляники садовой, или ананасной, которую часто неверно называют клубникой, знакомы всем с детства. По общепринятому мнению, современные сорта этой культуры происходят от гибридного растения, которое появилось почти три столетия тому назад в результате того,что земляника чилийская была опылена пыльцой земляники виргинской. Теперь во многих странах культивируют множество разнообразных сортов садовой земляники, которые имеют как достоинства, так и недостатки. Однако для получения новых, более совершенных гибридов

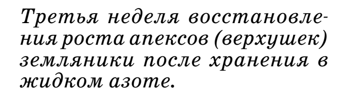
Титульный лист монографии Иеронима Бока «Кройттербух».


M. D. LXV



Розетки земляники садовой, подготовленные к криосохранению.





Третья неделя восстановления роста апексов (верхушек) земляники после хранения в жидком азоте.

селекционерам требуются самые лучшие, а часто очень редкие растения.

К сожалению, популярные сорта различных культур, в том числе земляники, часто бесследно исчезают, и найти их рассаду уже через десять—двадцать лет становится невозможно по многим причинам. Даже грамотная агротехника и труд квалифицированного персонала порой не могут оградить растения земляники, выращиваемые на полях, от губительного влияния внешних факторов. Но благодаря достижениям современной биотехнологии многие редкие растения можно культивировать и сохранять изолированно от окружающей среды — в закрытых культивационных сосудах. Так, при температуре 2—10°С не менее двух лет остаётся живой земляника, если её рост искусственно замедлить. Приходится только один раз в два-три года извлекать растения из сосудов для замены старой питательной среды на новую, что необходимо для восстановления их роста и размножения. Обновлённые коллекционные образцы можно вновь помещать в холодильную камеру для дальнейшего хранения или использовать их для других целей, например для размножения или высадки в открытый грунт.

Однако при культивировании *in vitro* (в стекле) существует риск потери коллекционных клонов из-за проникновения в сосуды хранения микроорганизмов.

Избежать многих проблем, связанных с культивированием растений, помогает технология сохранения биологического материала в жидком азоте. При криогенных температурах (ниже −153°С) все обменные процессы в живых клетках прекращаются и многочисленные коллекционные образцы можно сохранять в жизнеспособном состоянии десятилетия, причём без пересадок и пересевов. Безусловно, у такого решения проблемы сохранения генофонда растений большие перспективы. Вот только далеко не все образцы растительного материала после криогенного воздействия способны в полной мере восстанавливать жизнедеятельность даже в идеальных условиях.



Ягоды земляники сорта Кокинская поздняя. Растение восстановлено из меристемы после криосохранения.

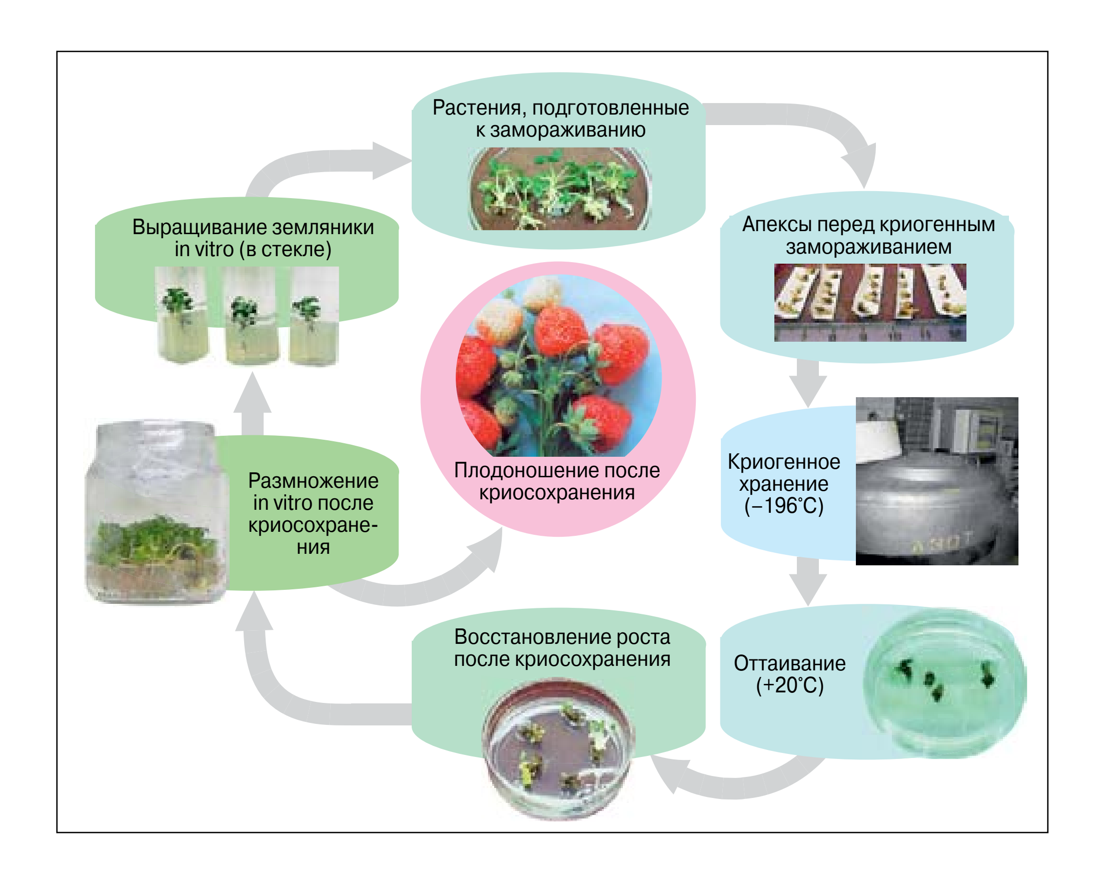
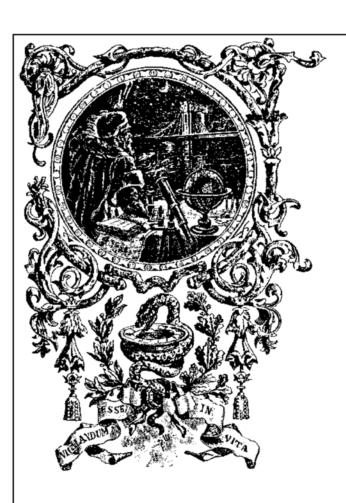


Схема криосохранения меристем, выделенных из растений земляники, культивируемых in vitro (в стекле).

Семена земляники, имеющие 5%-ную влажность, сохраняют свою всхожесть после хранения в жидком азоте практически без изменений. Посеянные в открытый грунт, они, как правило, развиваются в полноценные растения. Сохраняет свою жизнеспособность и фертильность (способность оплодотворять яйцеклетку) после хранения в жидком азоте и подсушенная пыльца земляники. А вот целые растения с корнями и листьями такой способностью не обладают. Выживать при специальной подготовке могут лишь клетки меристемы, укрытые в верхушках побегов (апексах). Наши эксперименты и эксперименты учёных многих других стран показали, что земляника, восстановленная *in vitro* из криосохранённых апексов, успешно цветёт и плодоносит. Однако в разных лабораториях используют разные методы криосохранения, которые существенно различаются не только по сложности, но и по количеству и стоимости необходимого оборудования и реактивов.

В Институте физиологии растений им. К. А. Тимирязева Российской академии наук (ИФР РАН) разработан и запатентован способ криосохранения меристем земляники (Патент РФ № 2302107), не требующий использования сложных и дорогостоящих замораживателей. Данный метод обеспечивает восстановление роста у 75—100% апексов после их хранения в жидком азоте, что на 16—35% выше тех показателей, которые были получены ранее без применения патентованной технологии. За последние пять лет в институте создана экспериментальная криоколлекция, где сохраняют апексы 49 сортов земляники ананасной российской и зарубежной селекции и один клон земляники лесной. Кроме того, в криобанке ИФР РАН, основанном в 1982 году по инициативе Раисы Георгиевны Бутенко, сохраняются семена 120 видов тропических и российских орхидей, а также многочисленные образцы растительного материала редких и исчезающих растений, многие из которых занесены в региональные Красные книги, Красную книгу Российской Федерации и международные списки СИТЕС (Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры).

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА



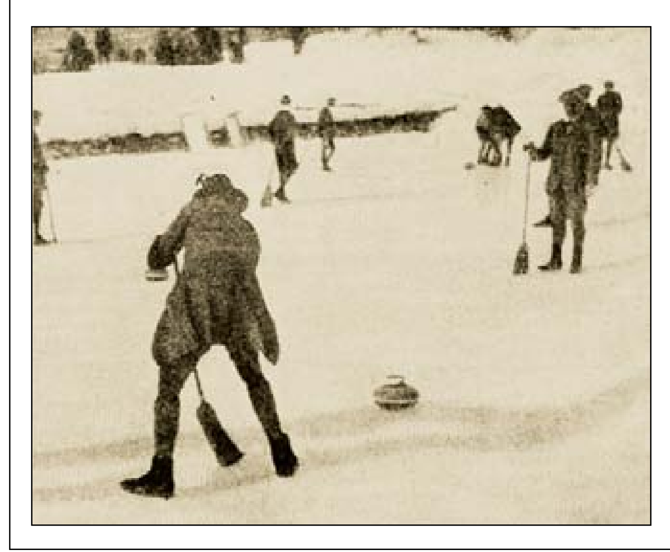
Курлинг

На Западе в настоящее время увлекаются интересным видом ледяного спорта — игрой «курлинг». Это национальная игра шотландцев, занесённая английскими туристами на швейцарские и тирольские курорты — Давос, Сент-Морис и др.

Для игры в курлинг требуется большая ледяная площадка с поверхностью гладкой как зеркало. На обоих концах площадки вырезаются на льду несколько концентрических кругов, в центре которых ставят конус.

Играющие делятся на две равные партии. Каждый из игроков берёт по два камня, сделанных из гранита в виде сплюснутого голландского сыра, с рукояткой вверху, как у утюга. Камни весят по 30 фунтов. Игра состоит в том, что каждая партия стремится добросить свои камни по льду как можно ближе к конусу. Игра усложняется наличием мётел: не долетевшие до конуса камни могут быть дометены метлой до цели.

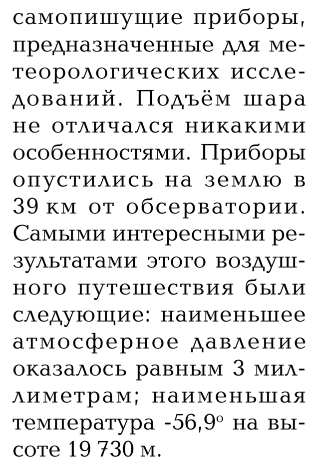
«Русский спорт», 1913 г.



Исследования высоких слоёв атмосферы

Выпущенный 17 декабря 1912 года из аэрологической обсерватории в Павии (Италия) баллон-зонд достиг высоты 37 700 метров. Это наивысшая точка от поверхности земного шара, куда когда-либо проникал измерительный научный прибор человека. Этот результат должен быть назван сенсационным.

Баллон диаметром 1,9 м был изготовлен из каучука и наполнен водородом. К баллону был прикреплён парашют и подвешены



самопишущие приборы, предназначенные для метеорологических исследований. Подъём шара не отличался никакими особенностями. Приборы опустились на землю в 39 км от обсерватории. Самыми интересными результатами этого воздушного путешествия были следующие: наименьшее атмосферное давление оказалось равным 3 миллиметрам; наименьшая температура -56,9° на высоте 19 730 м.

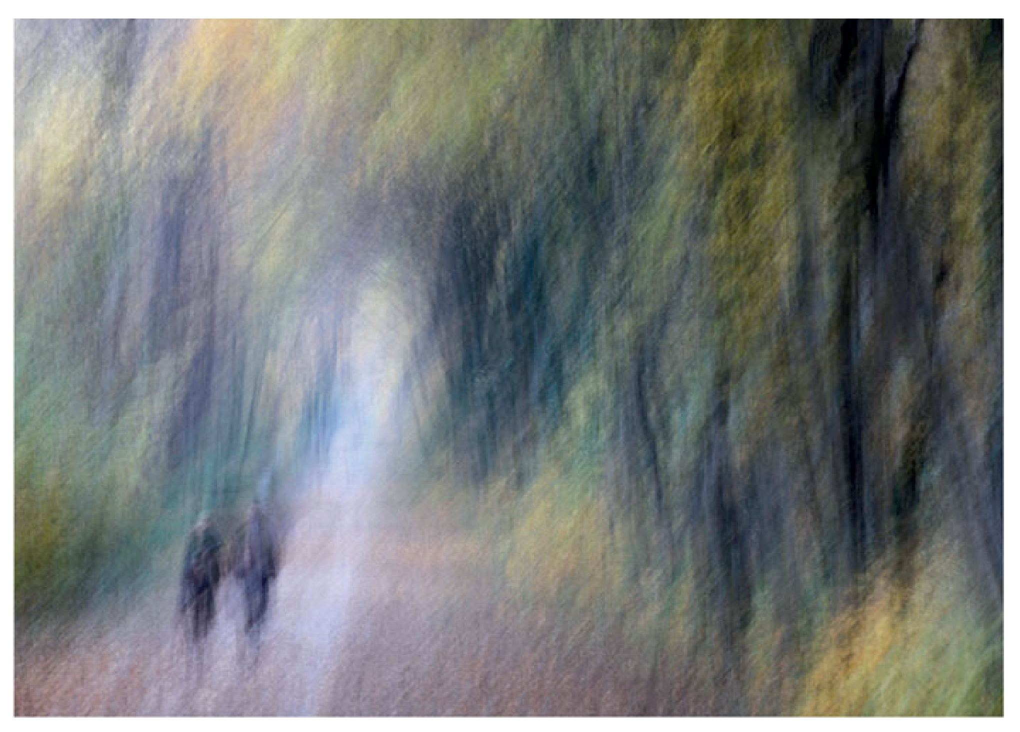
«Природа», 1913 г.

Памяти Козьмы Пруткова

Мифический литератор Козьма Прутков скончался 13 января 1863 года. Клуб петербургских художников и артистов, носящий своеобразное название — подвал «Бродячей собаки», решил отметить 50-летие печальной даты. «Бродячая собака» существует уже два года. Официальное название её — «Художественное общество интимного театра».

На торжественном заседании кн. В. В. Барятинский прочитал доклад «Козьма Прутков и женщины». Скульптор И. Гинцбург на фантастическом языке, который должен был изображать английский, сказал речь от имени Оксфордского университета, Е. Аничков — от корпорации гейдельбергских студентов на таком же языке, но немецком. Были исполнены басни Пруткова, положенные на музыку. Вечер прошёл с большим успехом.

«Известия книжных магазинов товарищества М. О. Вольф», 1913 г.



Осенняя аллея.

ПОЭЗИЯ НЕРЕЗКОСТИ

Так называлась его первая персональная выставка. Вернее, наверное, не скажешь.

Выставка была небольшой, всего 14 картин, если быть точными — фотографий. Работы Анатолия Рудакова не очень-то похожи на фотоснимки. Скорее это живописные полотна, которым в маленькой уютной галерее «Розе» в центре средневекового баварского городка Ландсхута было несколько тесновато. Каждая из работ просилась на простор отдельной стены. Что им, в принципе, и предназначено.

Выставка проходила осенью прошлого года. Я увидела её в ноябре, по-летнему солнечным днём. Рядом были друзья, и это усиливало ощущение тепла и радости. Но эстетическое воздействие — опять хочется сказать «картин» — было объективно глубоким. Без каких-либо подсказок.

Но почему там, почему в Германии? А так бывает. Такие нынче времена.

Он родился в Донбассе, учился в техникуме в Новочеркасске, работал в Брянске механиком на хладокомбинате и однажды попал в Москву. Здесь известный документалист, взяв в руки его снимки — а Толя «заболел» фотографией в детстве, в семь лет, — увидел будущего кинооператора: «Надо во ВГИК». И Рудаков поступил. Сам!

Учёба взахлёб, работа до отвала — пока не в кино. Потом — телевидение, Центральное. А до него — корпункт в Женеве, пять лет! Неоценимый опыт.

Мы познакомились в 1992-м. Он был очень востребованным киновидеооператором, я — не слишком опытным сотрудником российско-германского СП. В тот год мы вместе сняли несколько репортажей и полнометражный документальный фильм, а накануне Нового, 1993 года Рудаков встретился с режиссёром Кристофом Бёкелем. 31 декабря началась их первая совместная работа. Наша общая работа. И дружба, которой два десятка лет. Не побоюсь сказать, что та встреча определила дальнейшую Толину жизнь...

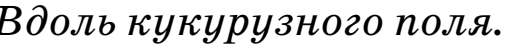
«Наука и жизнь» тоже представляет на своих страницах небольшую выставку работ Анатолия Рудакова и приглашает читателей по ней «пройтись». У вас, конечно, хватит воображения мысленно увеличить фотографии до размера метр на полтора и посмотреть на них по отдельности. А потом, как бывает на вернисажах, поговорим с художником. ⇨



Италия. Пляж.

Маки.

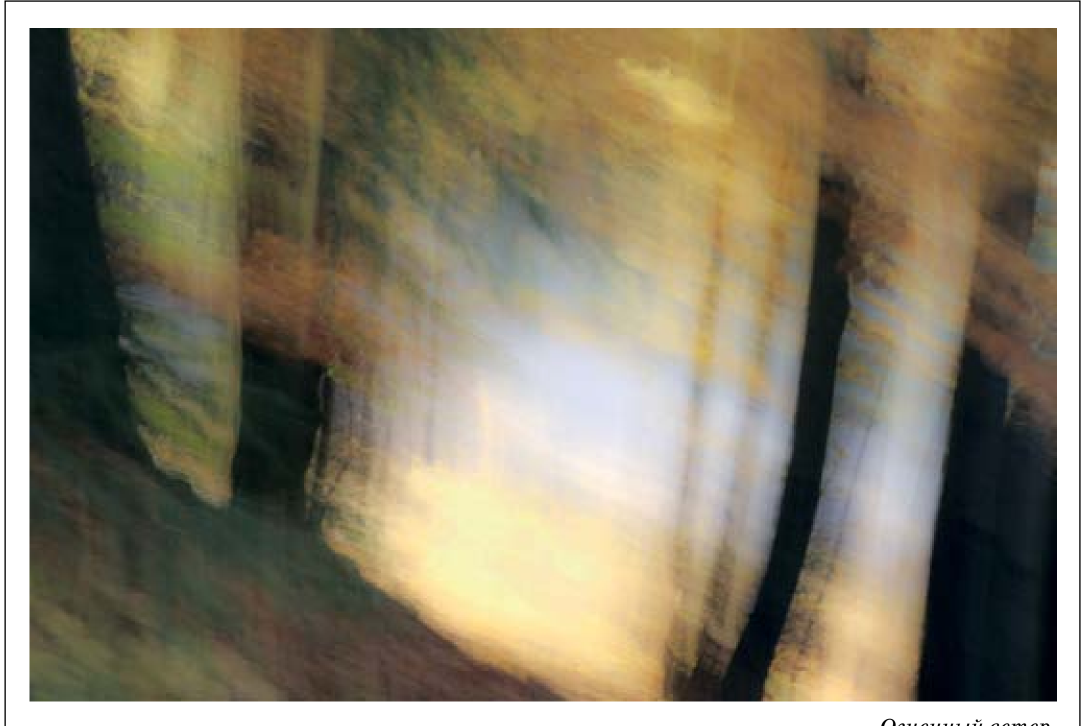




Вдоль кукурузного поля.

⇨

Паруса.



Огненный ветер.



Париж. Монмартр.

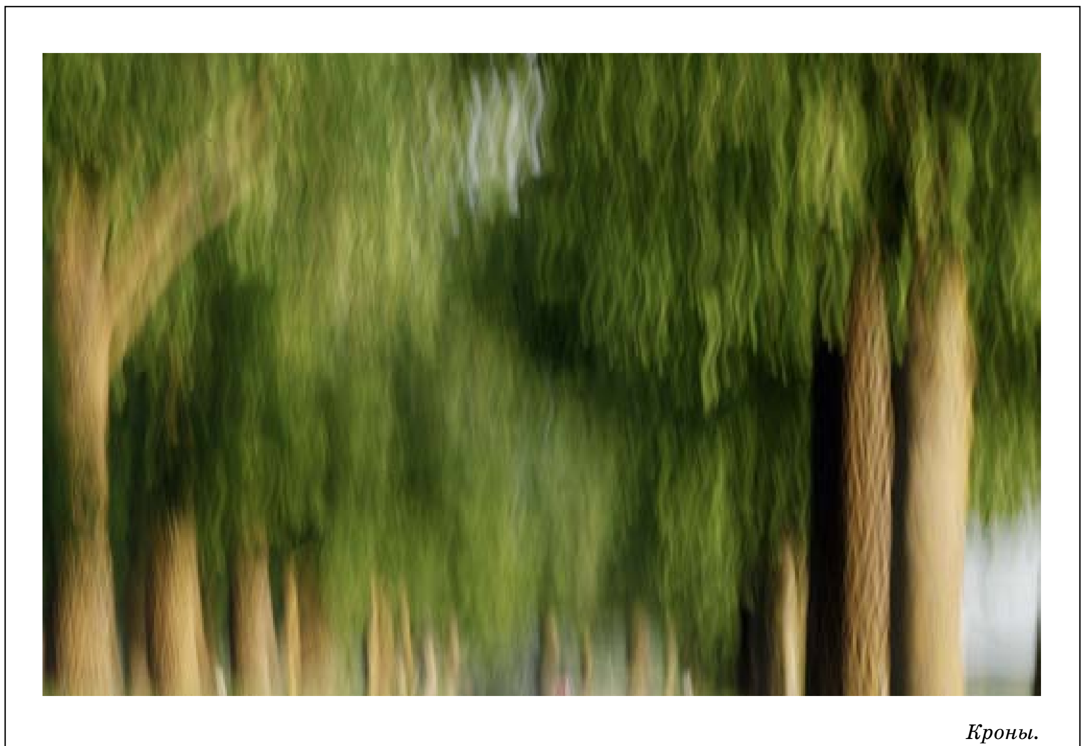


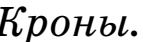


Весна. Любовь.

⇨

Постоим пять минут.





Кроны.



Вечером в парке.

Морозный день.

(См. также 1-ю и 4-ю стр. обложки.)

⇨

Золотая пора.

«МОЙ ЦИФРОВОЙ ИМПРЕССИОНИЗМ»


Фото Натальи Домриной.

Анатолий Рудаков: представьте, недавно на фотопортале Flikr зарегистрировано семимиллиардное фото. Каждый день в интернете выкладываются миллионы фотографий. И всё аж звенит от цвета и резкости!

— Ваши снимки как бы из снов…

— Одну из своих фотографий я назвал «Огненный ветер». Но никакого ветра там нет, просто сдвиг камеры. Для этого «ветра» я сделал 500 или 600 кадров…

— Зачем так много?

— …Всё, к сожалению или к счастью, укладывается в систему: в целый ряд взаимоисключающих случаев. Чтобы понять, что имею в виду, обратимся к импрессионистам. Вот Клод Моне, он избрал своим методом работу точками. Живописец кладёт на полотно миллионы цветовых точек примерно одного размера и создаёт картину — образ того, что и как он видит: мост в таком-то городке, деревню, что-то ещё. Он делает это осознанно — в силу своего таланта, мастерства, твёрдости руки…

У меня получается от обратного: не миллионы точек — для одной картины, но для одного кадра — тысячи снимков. Камера работает в режиме непрерывной съёмки. Больше тысячи кадров бывает редко, но до тысячи доходит, то есть снимаю 16-гигабайтовую карточку в формате RAW. И порой не одну. А потом выбираю то, что мне нравится. Живописец, его мозг, сначала выбирает цвет и величину точки, которую он положит, а я из миллиона уже имеющихся «точек», убирая лишнее, оставляю в конце концов одну. И это означает, что выбранный снимок должен нравиться и другим людям, которые одинаково со мной понимают прекрасное. То есть главное — не длинные выдержки и движения камеры, а момент отбора. Этот метод требует большого количества кадров — огромного количества. Английский фотограф Крис Фрил, например, пишет, что делает 500 кадров одного объекта, потом отбирает 50, потом из 50 — 5, потом из 5 отбирает один…

— Интересно, как фотограф к этому приходит?

— Как-то во время обеденного перерыва я пошёл погулять по парку. Снимал, что-то смазал, хотел выбрасывать, потом смотрю — как будто красиво… Я ещё «посмазывал», сознательно уже. Осень была чу́дная, цвета, краски феерические! А потом: шерше ля фам. Показал Елене, жене, она говорит: «Да это интересно… Ты должен это делать».

Месяц примерно «изобретал велосипед», но потом оказалось, есть в фотографии такое направление — Intentional Camera Movement (намеренное движение камеры). И оно имеет своих классиков, среди них — Алексей Титаренко, его можно считать основателем ICM. Титаренко упоминают все ведущие мировые фотографы, которые работают в технике движущейся камеры при длинной экспозиции. Титаренко ещё в 1980-х годах стал целенаправленно применять эту технику в чёрно-белой фотографии. Санкт-Петербург, 1992 год, серия называется «Город теней». Там есть потрясающие фотографии! Наряду с ним называют австрийца Эрнста Хааса (*Ernst Haas*) и, конечно, Криса Фрила (*Chris Friel*). Франк Гриздейл (*Frank Grisdale*) тоже один из классиков. А ещё Петер Скамел (*Peter Scammell*) и Даг Чиннери (*Doug Chinnery*)… У каждого свой почерк. На сайтах этих фотографов можно посмотреть их работы. Есть сайт и у самого метода.

— На фотографиях почти нет людей…

— Свою, скажем так, человеческую и творческую «норму» по съёмке людей я уже выполнил. Я столько снимал людей: красивых, некрасивых, счастливых, несчастливых и в таких разных ситуациях! Когда меня спрашивают, а ты снимал то, снимал то, отвечаю: я снимал всё, от роддома и до морга. Это в буквальном смысле: от того, как приняли человека, и до его препарирования, когда вот следующий шаг — и его закопают. Мне больше не хочется снимать людей не потому, что они мне не интересны, мне не интересно их снимать. Теперь я снимаю пейзажи…

— …которые получаются похожими на фантазии? Фантазии есть у каждого человека, ведь всем нам в жизни чего-то не хватает. Они — ответ на склонность к идеализации, мы ощущаем отрыв от быта, от реальности…

— Почему мои фотографии нравятся многим? Они избавлены от бесчисленного количества деталей, от суперрезкости, супер-цветности, которую дают современные камеры и Photoshop. Эти суперрезкость и суперцветность, при отсутствии вкуса у фотографа, не позволяют зрителю идентифицировать себя с тем, что он видит на фотографии, включить себя в её среду. А в моих фотографиях каждый человек,

как мне кажется, может увидеть себя — в этих пейзажах, в этом городе, среди этих нерезких, размытых людей. Также пройти по бульвару, оставить у дерева свой велосипед... Если бы люди здесь были сняты стопроцентно резко, как бы вы «добавили» себя к ним, таким живым и конкретным? Здесь, может быть, это кто-то из вас идёт по аллее и с кем-то беседует... Или вот, пляж в Италии, зонтики разноцветные, кусочек воды...

— Но компьютерные технологии используются? Хотя бы для кадрировки?

— ...Мне конечно, в определённом смысле, легче, чем другим, потому что я уже тридцать лет строю кадр глазом, головой. Я привык кадрировать один раз. В кино же нет кадрировки. Снято — и, за редчайшим случаем, ничего не меняется. Это очень важно. Видишь автоматически, видишь кадрами, которые будут на экране. Кадрировки и в фотографии у меня практически нет, ну разве что изредка исправлю линию горизонта. Однако какие-то минимальные технические вмешательства возможны, а подчас и обязательны, как, например, удаление пыли. Пыль — это злейший враг цифровых фотографов. У меня иногда одна пылинка гуляет — зеркало ведь «болтается», и она то тут, то там, — я вижу: это она, зараза, я её уже знаю! Перед съёмкой продуваю, чищу аппарат, но эти пылинки всё равно появляются, потому что постоянно меняешь объективы и пыль засасывается.

Photoshop я использую для удаления пылинок и для обрезки — не для кадрировки, а только для обрезки кадра. В кадр может попасть какая-то лишняя деталь, например ветка ненужного мне дерева, ведь во время съёмки постоянно находишься в движении и снимаешь нередко вслепую, так как плотными нейтрально-серыми фильтрами — без них нельзя — нужно значительно удлинять выдержку. Иногда, очень редко, поправляю экспозицию, но и то совсем чуть-чуть, только чтобы убрать передержки, подогнать к требованиям печати. Там ведь своя технология, а широта современных камер, даже самых лучших, не позволяет всё сделать идеально.

Конечно, цифровые художники создают в Photoshop'е талантливейшие вещи, но, когда реально снятые цифровые фотографии обрабатываются программой при отсутствии вкуса, это всегда очень искусственно. И зритель это чувствует, даже если реально не осознаёт, подкорка, «бортовой компьютер» подсказывает: так красиво не бывает!

— Кинематографическая закалка?

— Eine schöne Wunde — моя прекрасная рана, как немцы говорят... Просто любишь своё дело, прежде всего. Оно в тебе, это часть жизни. У всего есть логическое продолжение. Иногда слышишь: он — бывший художник. Не бывает бывших художников, бывших операторов, вообще не бывает никого бывшего. Если человек чему-то научился по-настоящему, он умеет это делать всегда. Вот и у меня — кинематографическое перешло в фотографическое. Благо есть возможность делать много дублей и выбирать потом.

Но вот, к сожалению, цифровые технологии потворствуют развитию лени. Потому что всё легко, особенно для молодого компьютерного поколения. Только статистику не обойдёшь. Для того, чтобы научиться что-то делать хорошо, надо это что-то сделать десять тысяч раз. Вот такая норма!

— А свою работу художник планирует?

— Запланированное у меня, как правило, не идёт. Но начинаешь работать, разогреваешься, и хорошие кадры приходят, но не раньше, чем через полтора—два часа. Пока попробуешь тот, другой объектив, выдержку чуть длиннее, чуть короче, движение такие или такие...

Все мы очень разные... Я человек импульсивный. Когда я снимал кино, говорил режиссёрам, продуцентам: ребята, вы должны понимать, я работаю нервно и грязно, у меня камера часто трясётся. Но я делаю в три, четыре, пять раз больше, чем вы меня просите, потому что всё время ищу и в моём материале есть всегда что-то настоящее. Я действительно никогда не боялся быстро повернуть камеру, чтобы ухватить кусочек какой-то настоящей жизни.

И с фотографией очень редко бывает, что я еду куда-то с намерением снять что-то конкретное...

— Никогда не знаешь, что встретится на пути...

— Поначалу, бывало, едучи по дороге и заметив что-то интересное, брал себе на заметку, чтобы вернуться. Но когда возвращался (сейчас я уже этого не делаю), в 99% случаев всё оказывалось уже по-другому: и другой свет, и настроение... Но тогда и снимаешь что-нибудь другое.

И как часто бывает: снимешь какой-нибудь отличный кадр — я это называю «чума»! — уже собираешься уходить, оглядываешься, и то, на что ты смотрел двадцать раз, будучи два часа здесь, на этом месте, видишь как-то по-другому. И начинаешь работать «в другую сторону», и получается что-то ещё более интересное. Поразительно! Я туда, в ту сторону, смотрел двадцать раз, но снимал не туда, а туда, и там что-то было для меня интересное: какое-то красивое дерево... Я эти тысячи кадров сделал, закончил, подошёл к машине, гружу штатив... И вдруг, ба! И уже порой не охота, устал, замёрз... Но начинаешь заново, и тут уже не надо тысячи кадров, делаешь десять-пятнадцать... И вот оно! Снято!

Материал подготовила Наталья ДОМРИНА.



● У входа в отдел насекомых зоопарка американского городка Брукфилд выставлена огромная скульптура японского шершня. Это хищное насекомое и в натуральную величину немаленькое — более шести сантиметров длины. К счастью, оно водится только в Японии. Кстати, спонсор отдела насекомых в зоопарке — местная фирма, занимающаяся дезинсекцией.

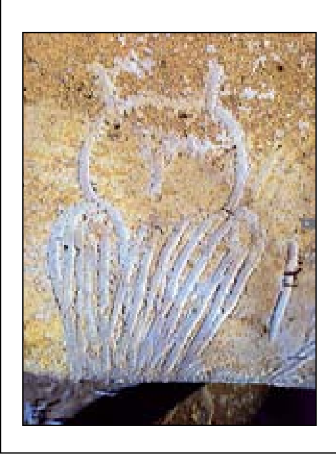


Фото Юрия Фролова.

● На пляже у Рио-де-Жанейро (Бразилия) по случаю международной конференции, посвящённой охране окружающей среды, поставили скульптуры рыб из пластиковых бутылок из-под напитков. Скульптуры, вечером освещаемые вставленными внутрь лампочками, должны напоминать отдыхающим, что пустые бутылки нельзя бросать в воду или оставлять на песке.



● Самое древнее изображение совы найдено в пещере Шове, обнаруженной ещё в 1994 году на юге Франции. Рисунок, сделанный 30—33 тысячи лет назад, показывает, что древний человек уже знал о способности сов поворачивать голову на 180 градусов: хотя тело совы изображено со спины (видны сложенные крылья), птица смотрит на нас.



● Посольство США в Пекине регулярно измеряет степень загрязнённости воздуха в китайской столице и публикует полученные данные на своём сайте. Нередко на американском сайте указано, что все допустимые пороги загрязнения превзойдены, а вот официальный китайский метеобюллетень оценивает воздух столицы как чистый. Министерство иностранных дел КНР недавно заявило протест дипломатам, считая публикацию реальных экологических данных вмешательством во внутренние дела Китая.

● Что, собственно, означает клич пиратов «йо-хо-хо»? Как сообщает сайт http://www.pirates-corsaires.com, посвящённый истории и обычаям пиратов, это просто смех, междометие, соответствующее нашему «ха-ха-ха».

● Во время Второй мировой войны в Англии были запрещены машинки для точки карандашей: они неэкономно расходуют дерево и графит. Точить разрешалось только ножиком.

● В США вышел двухтомный труд под названием «Галилей ошибался, а Церковь была права», в котором доказывается, что Земля всё-таки находится в центре мироздания, а Солнце и остальные планеты вращаются вокруг неё.

● Среднедушевое потребление бумаги в Германии составляет 700 граммов в сутки.

● Самая маленькая акула водится у карибского побережья Колумбии. В длину она не превышает 20 сантиметров, весит около 150 граммов. Это хищник, питается рыбной мелочью.



● Более трети взрослых британцев и 60 процентов подростков впали в психологическую зависимость от своих смартфонов. Они постоянно проверяют электронную почту или смотрят, нет ли СМС, а 53 процента опрошенных опасаются потерять телефон, остаться без заряда в его батарее или попасть в зону без доступа. Многим время от времени кажется, будто телефон вибрирует в кармане.

● Немецкие собаки стареют. В 1967 году только 19 процентов из них были возрастом 10 лет и старше, а в 2012-м таких половина.

● Прошлым летом пасечники городка Рибовиль на востоке Франции с удивлением заметили, что мёд в их ульях приобрёл ярко-зелёную или синюю окраску. Оказалось, пчёлы летали на расположенную в трёх километрах от пасеки кондитерскую фабрику, где случайно разлились сиропы, окрашенные пищевыми красителями для цветного драже.

● В нашем сознании волынка ассоциируется прежде всего с Шотландией. Однако туда она была завезена римлянами в первом веке нашей эры. А римляне, в свою очередь, получили этот музыкальный инструмент из Греции. Но и греки не изобрели волынку: судя по Библии, нечто подобное было известно в Вавилоне за 600 лет до новой эры.

● При Госдепартаменте (министерстве иностранных дел США) работает группа экспертов, изучающая школьные учебники других стран, чтобы знать, как вести дела с этими странами.

● Жительница Мюнстера (Германия) получила в суде отказ на иск против Большого адронного коллайдера. Она требовала, чтобы его отключили, так как в экспериментах может возникнуть чёрная дыра, которая втянет всю Землю. До того заявительница проиграла такой же иск в верховном суде Швейцарии, где находится международная организация ЦЕРН, которой принадлежит коллайдер.

● Сотрудник сельскохозяйственного института в Вагенингене (Нидерланды) Барт Кнольс разработал медикамент, делающий кровь человека ядовитой для кровососущих насекомых. Не найдя желающих испробовать новинку, Кнольс проглотил таблетку сам и через несколько часов засунул оголённую руку в вольер с голодными анофелесами. Ещё через три часа все кровопийцы лежали, задрав ноги, на полу клетки. Из крови человека препарат выводится через сутки. Состав своей таблетки Кнольс держит в секрете и намерен запатентовать, хотя не совсем понятно, что кроме морального удовлетворения даёт новый способ борьбы с комарами. Кусать человека он им не мешает, заразить малярией или другими болезнями — тоже.

● Вот так на острове Ява добывают самородную серу. Рабочие выламывают глыбы минерала в кратере вулкана Иджен стальными ломами и выносят в корзинах по 70—80 килограммов за одну ходку. Заработная плата — около 10 долларов в день.



АНАГРАММЫ И «НАБОРЩИК»

**Кандидат технических наук
Евгений ГИК.**

Одна из самых популярных игр со словами — «наборщик». Игроки берут какое-нибудь слово, желательно подлиннее, и из его букв составляют (набирают) другие слова. Выигрывает тот, у кого их окажется больше. Иногда учитываются оригинальность слов и количество букв в них. Опытные «наборщики» отличаются эрудицией, имеют большой запас слов, а также обладают комбинаторными навыками, ведь приходится перебирать немало букв и слов. Знатоки владеют разными секретами, один из них — *анаграммы*. Новое слово, составленное из всех букв данного, называется его анаграммой. Два слова или более, образованные из одних и тех же букв, дают блок анаграмм.

Вот несколько интересных примеров: **колба — бокал — балок** — блок из трёх пятибуквенных анаграмм; **клоун — колун — уклон — кулон, коран — крона — нарок — норка** — два блока из четырёх пятибуквенных анаграмм, **приказ — каприз** — блок из двух шестибуквенных анаграмм, **монета — немота — отмена** — блок из трёх шестибуквенных анаграмм.

Ещё несколько симпатичных анаграмм из большего числа букв: **каторга — рогатка, кормчая — морячка** (7 букв), **антиквар — травинка, артистка — каратист, вокалист — листовка, ехидство — стиховед, лепесток — телескоп** (8 букв), **стационар — соратница** (9 букв), **монограмма — номограмма, графология — голография** (10 букв), **обезьянство — светобоязнь, пенсионерка — покраснение** (11 букв).

Игроки-«профессионалы», обнаружив знакомое слово из какого-нибудь блока анаграмм, не задумываясь, выписывают и все остальные, чем немало удивляют неискушённых «наборщиков».

Поиск анаграмм однажды проводился с помощью компьютера. Для этого в память машины был введён четырёхтомный «Толковый словарь русского языка» Д. Ушакова. Перелистав его, машина нашла около 1000 анаграмм, многие из которых довольно любопытны. Вот несколько красивых примеров: **материк — метрика — керамит — термика, мошкара — ромашка, ротонда — торнадо, архаизм — харизма, барокко — коробка, бейсбол — бобслей** (7 букв), **пасечник — песчаник — песчинка, апельсин — спаниель, норматив — минотавр, хористка — акростих, гамадрил — мадригал** (8 букв), **вертикаль — кильватер, геометрия — геотермия** (9 букв), **дозревание — раздвоение, вкуснотища — установщик** (10 букв), **ратификация — тарификация, спартаковец — спецавтокар** (11 букв).

Машина довела рекорд до 15 букв: **старорежимность — нерасторжимость**. Увлеклась она и другими словесными фокусами, установив ряд забавных достижений. Как вы думаете, из какого наибольшего числа разных букв можно составить слово (оно называется разнобуквицей)? Компьютер предложил два 14-буквенных варианта: **звукосниматель** и **разгильдяйство**. Видно, он не различал буквы *е* и *ё* и поэтому не нашёл слово из 15 букв: **четырёхугольник.** Вот ещё три слова той же длины, но более редкие: **четырёхполюсник, четырёхдюймовка, энергопульсация**.

Приведём теперь пять хитрых слов, состоящих из 16 разных букв: **забулдыжничество**, **замухрышничество, приглядываемость, прихлёбываемость, гримовыпускатель**. Поздравляем, если вы нашли их в каких-нибудь словарях!

Рассмотренные слова довольно экзотические, как и слово **зряченюхослышащий** из 17 букв (находка А. Ханяна, в некотором роде это антоним к слову слепоглухонемой). Если допустить «свободу слова», то другим рекордом будет дательный падеж множественного числа уже упомянутой геометрической фигуры: **четырёхугольникам.** И тут собрано более половины букв русского языка — 17, все разные! А вот вполне разумное слово из 19 различных букв: **двухэкземплярностью** (творительный падеж чего-то странного; похоже, это рекорд для имён существительных). Другое необычное слово такой же длины — **грёзоблаженствующий.**

Два самых длинных слова, в которых гласные чередуются с согласными, по мнению компьютера, содержат 14 букв: **великомученица** и **соломоволокуша**. Но ему не по силам было вычислить словесного монстра, состоящего из 29 букв: **семидесятидевятитысячепудовик!** А творительный падеж от этого слова длиннее ещё на две буквы. Понятно, что такого слова ни в каких справочниках нет, но ведь оно имеет полное право на существование.

Если не предъявлять требований к повторению букв, то самым длинным словом в русском языке является 35-буквенное **рентгеноэлектроэнцефалографического** (родительный падеж от названия фантастического аппарата).

Но вернёмся к анаграммам. Поиск обширных блоков — довольно увлекательное занятие. Так, среди четырёхбуквенных слов найдено более 200 блоков с разным числом слов. А рекордный блок содержит восемь слов: **автор — втора — отвар — рвота — тавро — товар — вотра — трова.** Пер-

вые шесть не вызывают сомнения, седьмое, по Далю, — металлическая стружка, опилки; восьмое — этимологический термин. В других блоках из восьми и даже большего числа анаграмм (четырёх-, пяти- и шестибуквенных) почти все слова заковыристые, давно вышли из употребления и содержатся только в специальных изданиях.

Блок, приведённый выше, во главе которого стоит слово **автор**, часто встречается в «наборщике», например, он получается из слова **лекарство.** Это слово, весьма плодотворное для игры, содержит и другие анаграммы, скажем, стандартный набор из трёх слов: **рот — орт — тор**, из четырёх: **рост — сорт — торс — трос,** красивые шестибуквенные блоки: **вектор — корвет, сектор — корсет** и т. д. И само **лекарство** имеет изящную анаграмму **стекловар**. Умелые «наборщики» выбирают из этого слова более 200 коротких, а один эрудит, используя десяток словарей и энциклопедий, выписал 275 слов!

Анаграммы, открытые ещё в III веке до н. э. древнегреческим грамматиком и поэтом Ликофроном, до сих пор привлекают внимание языковедов, поэтов и просто любителей словесных головоломок. Существуют коллекции, насчитывающие сотни и тысячи анаграмм.

Вот ещё несколько красивых анаграмм, состоящих из 12 букв и более: **выборочность — обрывочность, магнитосфера — синематограф** (12 букв), **раскрашивание — расшаркивание, перемалывание — переламывание** (13), **ограниченность — неорганичность** (14), **водосветобоязнь — обезьяноводство** (15), **переориентировка — репроектирование** (16). А рекорд (установленный без машины, но несколько искусственный), судя по всему, образует блок из двух 20-буквенных слов: **фототелеграфирование — телефотографирование.**

Интересно, что русский язык в этом отношении отстаёт от английского, в котором самые длинные научные термины, образующие анаграммы, на целых десять букв длиннее — **hydroxydesoxycorticosterone** и **hydroxydeoxycorticosterones**.

В одном из конкурсов анаграмм читатели прислали более 10 тысяч анаграммных блоков (а его победитель нашёл 3661 анаграмму!). Так что рекорды машины, установленные при обращении к словарю Ушакова, теперь выглядят наивными.

Если отойти от канонических правил и не связывать себя грамматическими рамками, то можно придумать множество самых необычных анаграмм. Вот несколько смешных образцов (здесь каждая пара слов — как бы блок из двух анаграмм): **схема смеха, искра риска, масло ослам, фиалка калифа, ужимка мужика, реклама маклера.**

Несколько пар слов, где второе — анаграмма к первому — логично заканчивает оборот: **цитата Тацита, запонка напоказ, апостол полосат, волокита китолова, автодорога дороговата, отбрось робость!**

Ещё забавнее короткие фразы из анаграмм. Следующие примеры принадлежат поэту и мастеру словесных игр Д. Авалиани (в каждой фразе слева и справа от тире использованы одни и те же буквы): **вижу зверей — живу резвей, инок вязнет — кони звенят, увидимся — удивимся, отспоримся — опростимся.**

Возможности игры значительно расширяются, если буквы переставлять в небольшом тексте, причём полученный блок «анаграмм» должен образовывать осмысленную фразу, например:

Хулиган! — ух и нагл!

Учительница — учти и нацель!

Сия сцена — сенсация.

Карпов мастер — Каспаров метр (*устар.* — учитель, наставник).

Или другой вариант, короче:

Карпов ас — Каспаров.

Наборы слов слева и справа от тире состоят из одних и тех же букв, а в результате получаются забавные предложения. Как видите, без Карпова и Каспарова и тут не обошлось!

Вот ещё несколько забавных вещей. Добавляем к блокам слева от тире их «анаграммы» и получаем вполне логичные фразы:

За буржуазию — разбужу Азию!

Не спи, дитя, — стипендия!

Мне ровесник — современник.

Куклы Ани — каникулы.

Или смешной пример двух фраз-анаграмм с противоположным смыслом:

Ну-у, жара сегодня! — А я дрожу на снегу!

Удивительное открытие сделал один изобретатель анаграмм: он доказал, что название любой станции московского метро можно составить из двух слов. Такие разложения он назвал «метроанаграммами»:

«Лубянка» = лук + баян.

«Отрадное» = тенор + ода.

«Тверская» = свая + трек.

«Братеево» = вера + обет.

«Арбатская» = табак + ряса.

«Каховская» = каска + хвоя.

«Владыкино» = диван + лыко.

«Чертановская» = червяк + соната.

«Баррикадная» = рябина + драка.

«Коломенская» = меняла + кокос.

С помощью анаграмм иногда образуются имена литературных героев, а также псевдонимы писателей. Например, великий баснописец Иван Крылов придумал себе псевдоним-анаграмму **Нави Волырк**.

И «на закуску» — анаграмма-стих, в которой вторая строчка получается из первой перестановкой букв (такое состояние весной наверняка испытывает и читатель):

С мая весной
сам я не свой.

ЧЕЛОВЕК, МИР И БОГ В АВТОПОРТРЕТАХ



Альбрехт Дюрер. Автопортрет в меховом кафтане.
1500. Мюнхен. Старая пинакотека.

Кандидат искусствоведения Максим КОСТЫРЯ.

В странах к северу от Альп искусство XV—XVI веков называют Северным Возрождением. В отличие от итальянского искусства, стремившегося возродить традиции античного прошлого и возвеличить человека, искусство Северной Европы сохраняло тесные связи с мировоззрением Средневековья и рассказывало не столько о самом человеке, сколько о его отношениях с Богом и миром. Это отразилось и в автопортретах мастеров двух ведущих школ этого региона — нидерландской и немецкой.

Житель Брюсселя Рогир ван дер Вейден (ок. 1399/1400—1464) в алтарной картине «Святой Лука, рисующий Богоматерь» (ок. 1435—1440, Санкт-Петербург, Государственный Эрмитаж), как полагают, представил себя в образе апостола Луки. Этот святой считался небесным покровителем художников, которые называли его именем свои гильдии. Согласно легенде, Святой Лука однажды решил написать Деву Марию с Младенцем, но это ему долго не удавалось. После горячей молитвы апостола Мадонна сама явилась ему и оставалась рядом до тех пор, пока портрет не был окончен. «Перевоплотившись» в Святого Луку, Рогир сумел не только передать чувство благоговейного преклонения перед Богоматерью и Младенцем, но и психологически точно воссоздать сосредоточенное состояние художника во время творческого процесса.

Наиболее крупным мастером автопортрета в искусстве Северного Возрождения был немецкий художник и гравёр Альбрехт Дюрер (1471—1528). Создав за свою жизнь несколько десятков автопортретов, он составил своеобразный художественный дневник, отражающий различные моменты жизненного и творческого пути.

Свой первый автопортрет Дюрер нарисовал в возрасте 13 лет, ещё будучи учеником отца-ювелира (1484, Вена, Графическое собрание Альбертина). В этом рисунке, выполненном серебряным карандашом, чувствуется некоторая неуверенность техники, однако она с лихвой искупается огромным интересом к натуре и верностью глаза. Юный художник не только с точностью отразил черты лица, но и передал различие фактур кожи, волос и ткани.

Позднее, во время так называемых годов странствий (1491—1494), появляются два автопортрета, диаметрально противоположных по настроению. Если рисунок пером (ок. 1493, Эрланген, Графическое собрание университетской библиотеки) отражает душевное состояние художника во время депрессии или болезни, то на живописном полотне (1493, Париж, Лувр), первом в европейском искусстве образце автопортрета как самостоятельного жанра живописи, он предстаёт уверенным в себе молодым человеком в нарядной одежде. Вверху — смиренная (или горделивая?) надпись: «Идёт моё дело как небо велело». В руке у мастера чертополох — растение, имевшее несколько уровней символического истолкования. Оно напоминало о Страстях Христовых и будущем спасении, служило оберегом от злых сил, а также выступало символом мужской верности. Последний аспект интересен тем, что портрет явно создавался с расчётом на будущую свадьбу Дюрера, состоявшуюся в следующем году. Думается, однако, что художник таким образом мог заявлять и о верности своему призванию.

После эпохального в жизни Дюрера события — посещения Италии в 1494—1495 годах — появляется «Автопортрет» (1498, Мадрид, Прадо), отражающий «итальянский», ренессансный взгляд на личность. Мастер одет в парадный венецианский костюм, в окне сияет светом альпийский пейзаж — драгоценное воспоминание о поездке. Это — прошлое, которое определяет настоящее и будущее. Именно в Италии Дюрер окончательно утвердился в осознании высокой миссии художника, почувствовал гордость за профессию. Кажется, автопортрет иллюстрирует знаменитый отрывок из записных книжек Леонардо да Винчи: «Живописец с большим удобством сидит перед своим произведением, хорошо одетый, и движет легчайшую кисть с чарующими красками, а убран он одеждами так, как это ему нравится. И жилище его полно чарующими картинами и чисто».

Созданный всего через два года автопортрет из мюнхенской Старой пинакотеки являет нам совершенно иной образ.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 12, 2012 г.



Альбрехт Дюрер. Автопортрет. 1493. Париж. Лувр.



Альбрехт Дюрер. Автопортрет. 1498. Мадрид. Прадо.

Внешняя красота обогащается глубоким внутренним содержанием.

Самый знаменитый из живописных автопортретов Дюрера поражает своим осязательным характером. Человек, взглянувший на картину, ощущает почти физическое присутствие её автора. Фигуре художника тесно в пределах рамы, он словно выходит зрителю навстречу. От пристального взгляда живописца невозможно уклониться, он практически заставляет смотрящего вступить с ним в диалог. В ходе этого диалога зритель открывает не только облик, но и душу мастера. Отношения внешнего и



Альбрехт Дюрер. Автопортрет. Рисунок серебряным штифтом. 1484. Вена. Графическое собрание Альбертина.

Альбрехт Дюрер. Автопортрет. Рисунок пером. Около 1493. Эрланген. Графическое собрание библиотеки университета.



внутреннего определяют главную коллизию портрета. Высокий лоб, ясный взгляд, тщательно ухоженные борода и волосы, дорогое меховое одеяние создают образ интеллектуала, «аристократа духа», благородного и уважаемого гражданина. Прижатая же к груди правая рука апеллирует к духовному миру тонко чувствующего человека и одновременно художника, который «написал себя бессмертными красками», как об этом сказано в латинской надписи на портрете.



Рогир ван дер Вейден. Святой Лука, рисующий Мадонну. Около 1435—1440. Санкт-Петербург. Государственный Эрмитаж.

Иллюзия присутствия доведена до того, что в глазах художника отражается окно, освещающее его фигуру и находящееся позади зрителя. Очевидно, необходимость максимально точно передать человеческие черты была важной составляющей как замысла Дюрера, так и эстетических взглядов просвещённых современников. Абсолютное сходство с оригиналом зафиксировано в эпиграмме знаменитого немецкого гуманиста Конрада Цельтиса (1459—1508):

Кистью настолько велик,
так Альбрехт, одарённый талантом
Дивным, все черточки лиц
изображает всегда,
Что, когда он и себя написал,
свой выявив облик,
И выразительным всё сделал
в портрете лицо, —
Пёс примчался тотчас и,
сочтя живым господина,
Телом и мордой своей выказал
ласки ему.

(Перевод Ю. Ф. Шульца.)



Святой Лука — предполагаемый автопортрет Рогира.

Самый тонкий смысл эпиграммы могли уловить лишь избранные, ведь Дюрер здесь в «скрытом виде» приравнивался к величайшим мастерам античности, о которых сохранились подобные рассказы. В то же время для значительно более широкого круга современников Дюрера в первую очередь открывался иной смысловой пласт автопортрета. Они понимали картину как пример мистического отождествления художника с Иисусом Христом. Подобной смелости не обретал ещё ни один живописец Европы.

Строго фронтальная поза модели соответствует иконографическому типу Христос—Спаситель мира (Salvator Mundi). Конечно, Дюрер опирался на священные тексты Ветхого и Нового Заветов: от указания на подобие между человеком и Богом (Бытие, 1, 26) до слов апостола Павла: «И уже не я живу, но живёт во мне Христос» (Послание к Галатам, 2, 20). Но, в большей степени, этот образ навеян идеями предреформационного религиозного движения «Новое благочестие» («Devotio moderna»), получившими широкое распространение в Северной Европе конца XV



Альбрехт Дюрер. Автопортрет обнажённым. Рисунок пером и кистью на грунтованной бумаге. Около 1503. Веймар. Государственные художественные собрания.

века. Сочинение «апостола» «Нового благочестия» Фомы Кемпийского (1379—1471) «О подражании Христу» указывало на важность личного опыта в деле обретения веры, призывало к возвращению духовной чистоты раннего христианства.

Кроме того, следует учитывать и ту напряжённую эмоциональную атмосферу, которая сложилась в Европе в 1500 году. Это был апогей мучительного ожидания конца света и Страшного суда. Дюрер не просто оказался захвачен этими настроениями, но и гениально отразил их в серии гравюр «Апокалипсис» (1498), созданных по мотивам «Откровения» Иоанна Богослова. Написанный в год предполагаемого светопреставления автопортрет, в котором сквозь человеческие черты проступал образ Спасителя мира, явно выражал надежду на спасение и вечную жизнь. Как отличается мюнхенская картина от упоминавшегося ранее автопортрета Перуджино (см. «Наука и жизнь» № 12, 2012 г., с. 65), появившегося в тот же самый год, но радикально иного по мироощущению!

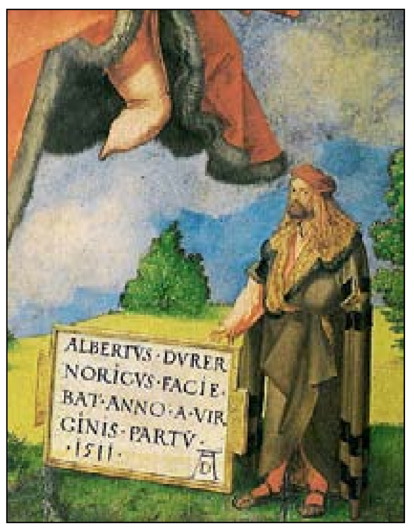
«Христос — красивейший из людей», — писал Дюрер. Уподобляя себя Иисусу, Дюрер несколько идеализирует свой облик: делает лоб более высоким, а нос более прямым, чем они были в действительности. Кроме того, он пишет свои волосы более тёмными, ибо таковыми, по преданию, они были у Христа.

Уподобление себя Христу сохраняется и в более поздних автопортретах Дюрера, теперь уже графических. Среди них выделяется поразительный по новизне и глубине образа «Автопортрет обнажённым» (ок. 1503, Веймар, Государственные художественные собрания). Ни один художник ещё не изображал себя с такой откровенностью и беспощадной самооценкой. Поиски своего «я» доходят до последних пределов, связанных как с Христом, так и с Адамом: истощённое тело, измождённое лицо, пристальный, «вопрошающий» взгляд близки образу Христа-страстотерпца, в то время как чёрный фон и поза напоминают изображение Адама для гравюры «Грехопадение» (1504), в которой мастер пытался найти идеальные пропорции человеческой фигуры.



Альбрехт Дюрер. Автопортрет в образе страждущего Христа. Рисунок свинцовым штифтом и белилами на грунтованной зелёным тоном бумаге. 1522. Бремен. Кунстхалле.

Альбрехт Дюрер. Поклонение Святой Троице. 1511. Вена. Музей истории искусства.



Альбрехт Дюрер. Автопортрет. Деталь картины «Поклонение Святой Троице».

Последний по времени «Автопортрет в образе страждущего Христа» (1522, Бремен, Кунстхалле) являет нам облик усталого, измученного духовно и физически человека. Тело Дюрера было изнурено загадочным недугом, который настиг его в Нидерландах («в Зеландии я заболел удивительной болезнью, о которой я никогда ни от кого не слыхал») и стал впоследствии причиной ранней смерти, душевный же разлад был, видимо, связан с чрезвычайным обострением духовной жизни, вызванным реформационным



Лукас Кранах Старший. Святая Родня. Около 1512. Вена. Галерея Академии изящных искусств.

движением. И всё же Дюрер, прозревая высокий очищающий смысл страданий, верит в непобедимость человека и надеется на будущее воскресение.

Другие автопортреты Дюрера — это часть его религиозных композиций, таких как «Праздник чёток» (1506, Прага, Национальная галерея) или «Поклонение Святой Троице» (1511, Вена, Музей истории искусства). В них образ художника играет традиционную для ренессансного искусства Германии двойную роль: с одной стороны, полный чувства собственного достоинства мастер представляет своё творение зрителям, с другой — участвует в священнодействии и посвящает свой труд Богу.

Именно так изобразил себя нюрнбергский скульптор Адам Крафт (ок. 1460—

Лукас Кранах Старший. Автопортрет с семьёй. Деталь картины «Святая Родня». ▶

1508/1509) в одном из самых известных своих произведений — кивории (дарохранительнице) из церкви Святого Лаврентия в Нюрнберге (1493—1496). Выполненные почти в натуральную величину фигуры самого Крафта и двух его подмастерьев как бы «несут» это грандиозное каменное сооружение высотой почти 19 м на своих плечах. В то же время их коленопреклонённые позы выражают смирение перед величием божества.

Земляк и коллега Крафта Петер Фишер Старший (ок. 1460—1529) прославился созданием раки Святого Зебальда для одноимённой нюрнбергской церкви (1508—1519). На торцах подставки расположены отлитые, как и сама рака, из латуни статуэтки Святого Зебальда и Фишера. Соотнесение образа реального человека со святым говорит не только об особенном почитании последнего и надежде на его небесное покровительство, но и о возросшем самосознании художника. Мастер представил себя в рабочей одежде и с инструментами в руках (ныне утрачены). Жанровое начало не заслоняет главной цели автора этой фигуры — показать освящение труда, также берущее своё начало в идеях «Нового благочестия». Работа теперь предстаёт не как следствие грехопадения и наказание («в поте лица твоего будешь есть хлеб» — Бытие, 3, 19), но как священное занятие и творчество, угодное Богу.



Адам Крафт. Автопортрет. Деталь кивория. Известняк. 1493—1496. Нюрнберг. Церковь Святого Лаврентия.



Иногда встречается «расширенный» вариант такого типа автопортрета. Например, немецкий живописец Лукас Кранах Старший (1472—1553) в алтарной картине «Святая Родня» (ок. 1512, Вена, Галерея Академии изящных искусств) изобразил себя вместе с женой и детьми. Себе он избрал «роль» новозаветного персонажа Алфея, а свою жену Барбару Бренгбир написал в образе сестры Богоматери — Святой Марии Клеоповой, мужем которой был Алфей. Включив себя и свою семью в число персонажей Святой Родни, художник выразил приверженность традиционным христианским и семейным ценностям. Кранах, к тому времени за своё искусство получивший дворянство и ставший одним из богатейших жителей города Виттенберга, скромно стоит у края картины, воплощая одну из важнейших христианских добродетелей — смирение. Его супруга, представленная с обнажённой грудью и кормящей младенца, заставляет зрителя вспомнить о другой, столь же важной добродетели — милосердии. В то



Петер Фишер Старший. Автопортрет. Деталь раки Святого Зебальда. Латунь. 1508—1519. Нюрнберг. Церковь Святого Зебальда.

же время, по мнению исследователя Вернера Шаде, Кранах подчёркивает в своём облике «меланхолические черты, которые гуманистическая концепция причисляла к характерным особенностям артистической личности».

Уникальный в своём роде автопортрет создал нидерландский художник Ян ван Скорел (1495—1562). Он изобразил себя на групповом портрете членов харлемского «Иерусалимского братства» (1527—1528, Харлем, Музей Франса Халса). Войти в братство могли только те, кто совершил паломничество в Иерусалим. Одолеть столь далёкий путь в те времена мог далеко не каждый — кроме денег и свободного времени требовалась ещё и незаурядная смелость. Поэтому с такой гордостью позируют двенадцать благочестивых горожан, перед которыми слуга держит изображение храма Гроба Господня. На «приклеенных» внизу картины листах бумаги помещены нравоучительные стихи о представленных людях и времени их паломничества. Третий справа — сам Скорел. Известный живописец, архитектор, инженер, музыкант и поэт, владевший четырьмя иностранными языками, ощущает себя в первую очередь членом коллектива. Именно коллективизм, ставший едва ли не главной основой нидерландского общества, вызвал появление неизвестного остальной Европе жанра группового портрета, достигшего своего расцвета в XVII веке у Халса и Рембрандта.

В то же время в нидерландском портрете появляются и новые черты, связанные с развитием ренессансной индивидуальности. Значительную роль в распространении здесь нового отношения к человеку сыграло творчество Дюрера. Голландский художник и историк искусства Карел ван Мандер (1548—1606) писал, что известный мастер Лука Лейденский (ок. 1494—1533) и Дюрер «между собой всегда соперничали и старались превзойти один другого». Однако, встретившись в 1521 году, они «изъявили радость по поводу их знакомства». Через несколько лет после этого события Лука пишет свой «Автопортрет» (ок. 1528(?), Брауншвейг, Музей герцога Антона Ульриха), словно соревнуясь с дюреровским шедевром 1500 года. Как и у Дюрера, образ полон глубокого психологизма, но без мистической составляющей. Внутреннее самоощущение творца передано в пристальном взгляде, которым мастер напряжённо всматривается в нас. Судьба художника — постоянный поиск истины, словно хочет сказать своим портретом Лука. Уникальный красно-оранжевый



Мартин ван Хемскерк. Автопортрет на фоне Колизея. 1553. Кембридж. Музей Фицуильяма.



Ян ван Скорел. Портрет членов харлемского братства паломников в Иерусалим. Около 1527—1528. Харлем. Музей Франса Халса.

фон, «выталкивающий» фигуру на зрителя и придающий образу поразительную экспрессию, — это не цвет реальной стены, а декоративный «занавес», далёкое эхо золотого света Средневековья.

К середине XVI века итальянские влияния уже безраздельно царили в нидерландском искусстве. Художники Севера стали регулярно ездить на Апеннинский полуостров для знакомства с шедеврами античности и Высокого Ренессанса. Так, ученик Скорела Мартин ван Хемскерк (1498—1574) в 1532—1536 годах много путешествовал по Италии. Дольше всего он жил в столице мирового искусства — Риме, где делал многочисленные зарисовки античных и ренессансных памятников. Прекрасная Италия на всю жизнь очаровала впечатлительного северянина. Спустя долгие десятилетия эта любовь вызвала к жизни его «Автопортрет на фоне Колизея» (1553, Кембридж, Музей Фицуильяма). В композиции доминируют два начала: погрудное изображение живописца и величественная руина римского амфитеатра. В картине соединились и приятное сердцу воспоминание, и горделивое свидетельство о «высшем образовании» художника, и надежда на то, что искусство самого Хемскерка останется в веках, подобно искусству древних. Фактически перед нами — «двойной» автопортрет, ибо на первом плане мастер изображает себя в зрелом возрасте, а чуть дальше справа помещает маленькую фигурку художника, делающего набросок пером. Это — тоже Хемскерк, только моложе на двадцать лет.

Антонис Мор (1516/1520—1576/1577), первый северный мастер, целиком посвятивший себя портрету, переписал практически всех монархов и вельмож Европы того времени. Его «Автопортрет» (1558, Флоренция, галерея Уффици) — дальний отголосок дюреровского образа 1498 года — есть апофеоз самосознания нидерландского живописца. Художник, достигший пика своего успеха, уверенно и спокойно смотрит на нас. На чистой доске перед ним нет ничего, кроме приколотого листа бумаги с текстом посвящённого Мору латинского стихотворения его друга, гуманиста Доминика Лампзониуса (1532—1599): ⇨



Лука Лейденский. Автопортрет. Около 1528 (?). Брауншвейг. Музей герцога Антона Ульриха.



Антонис Мор. Автопортрет. 1558. Флоренция. Галерея Уффици.

О, Юпитер! Чья это картина?
Лучшего среди живописцев.
Того, кто, превзойдя Апеллеса,
и Зевксиса,
И всех других живописцев —
древних и новых,
Возвысился благодаря
своему искусству.
Да, своей искусной рукой написал
он этот портрет.
Он изучал своё отражение в металле,
Перед зеркалом.
О, какой прекрасный художник!
Иллюзорный Мор,
которого вы созерцаете,
Сейчас заговорит!

Упоминание об Апеллесе, должно быть, особенно льстило Мору, ведь греческий мастер был не только знаменитейшим живописцем античности, но и любимым художником самого Александра Македонского. Мор — тоже придворный портретист, в подписи он называет себя «живописец Филиппа, короля испанского», проводя вполне прозрачную аналогию между двумя историческими моментами. Возможно, Мор дважды подчёркивает свой статус, ревниво оглядываясь на Тициана, прозванного «королём живописцев и живописцем королей». Похвалы, сейчас кажущиеся нам чрезмерными, в то время строго соотносились с табелью о рангах, и, достигнув вершины творческой и придворной карьеры, можно было позволить себе чуточку бахвальства. Тем более что всё сказанное в панегирике могло оказаться и правдой — ведь картин Апеллеса и Зевксиса никто из читавших стихотворение не видел.



Играют ли химики в ЛЕГО?

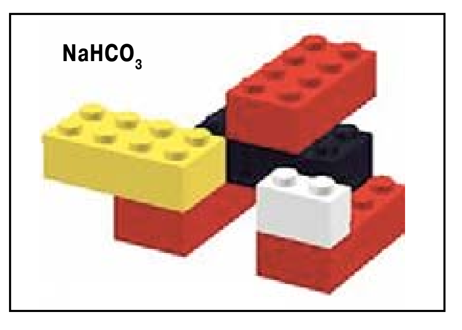
Доктор химических наук Александр РУЛЁВ,
Иркутский институт химии
им. А. Е. Фаворского СО РАН.

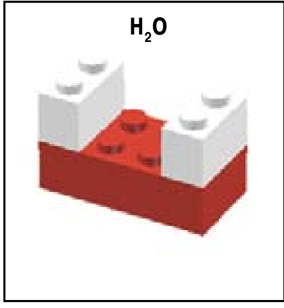
В середине прошлого века в Дании начался выпуск детского конструктора, название которого, составленное из датских слов «leg» (игра) и «godt» (удовольствие), — LEGO, сегодня знает весь мир. Миллионы детей и взрослых с удовольствием превращают горы разноцветных пластмассовых кирпичиков в дома и автомобили, в роботов и монстров, в космодромы и межпланетные станции, в порты и корабли.

Конструктор LEGO (у нас принято писать ЛЕГО) насчитывает сотни различных тематических наборов. А недавно появился совсем особенный, из деталей которого можно собирать модели молекул химических соединений. Каждому химическому элементу достался свой цвет: водороду — белый, кислороду — красный, углероду — чёрный, азоту — синий, натрию — жёлтый… Строго следуя инструкции, из строительных блоков довольно легко собрать простенькую модель молекулы воды или более сложную молекулу пищевой соды. Ну а если немного отступить от инструкции и дать свободу воображению, можно сконструировать самые невероятные химические соединения.

Учёные-химики, оказывается, тоже играют в конструктор. И с не меньшим удовольствием, чем дети. Только называется это — синтез, а вместо игрушечных «кирпичиков» используются химические строительные блоки — атомы и молекулы. Кстати, словосочетание «строительные блоки» («building blocks») входит в лексикон химиков-синтетиков всего мира.

Согласно Большому энциклопедическому словарю, слово «синтез» означает мысленное или реальное соединение различных элементов объекта в единое целое, точь-в-точь как в ЛЕГО! Безусловно, самый искусный создатель химических веществ — это природа. Из простых молекул она способна собирать сложнейшие органические





Молекулы, собранные из конструктора ЛЕГО.

соединения, демонстрируя виртуозность, о которой химикам приходится пока только мечтать. Вся гамма созданных природой молекул, этих крошечных «кирпичиков» конструктора под названием «синтез», и определяет разнообразие окружающего нас мира.



Американский химик-органик Роберт Вудворд (1917—1979).

Термин «синтез» вошёл в химический словарь задолго до возникновения идеи о молекулярной структуре веществ, ещё во времена господства атомной теории Дальтона. В середине XX века началась эра органического синтеза, связанная с именем американского химика-органика Роберта Вудворда.

Учёный обладал удивительной химической интуицией, о нём говорили как о человеке, способном «лепить» любые молекулы, и называли непревзойдённым королём синтеза. Вместе с коллегами из Гарвардского университета он осуществил казавшиеся нереальными синтезы сложных природных соединений. Среди них стероиды — кортизон и холестерин, алкалоиды — стрихнин, резерпин и колхицин, а также хлорофилл и витамин B_{12}. Тщательно спланированный синтез последнего включал почти сто стадий и длился несколько лет! Выступая на церемонии вручения Вудворду Нобелевской премии по химии за 1965 год, член Шведской королевской академии наук А. Фредга отметил: «Иногда говорят, что органический синтез представляет собой одновременно точную науку и изящное искусство. Здесь неоспоримый мастер — природа. Но я осмелюсь утверждать, что... доктор Вудворд по праву занимает второе место».

А много ли интересных конструкций можно сложить, используя «кирпичики» лишь одного типа, например атомы углерода? Если из них сплести сетки, составленные из шестиугольных колец, и расположить их слоями одну над другой, то получится модель всем хорошо знакомого графита. Если те же углеродные «кирпичики» соединить иначе, поместив их в вершины тетраэдра, возникнет другая аллотропная модификация углерода — алмаз. Наконец, если из 60 атомов углерода собрать сферу, включающую помимо шестиугольников ещё и 12 пятичленных циклов, образуется похожая на футбольный мяч модель фуллерена C_{60}, молекула которого признана самой красивой на Земле. А когда в июле 2010 года большое количество фуллерена C_{60} обнаружили в одной из планетарных туманностей, его мо-

СЛОВАРИК К СТАТЬЕ

Аллотропия (от греческих слов «αλλος» — другой и «τροπος» — поворот, свойство) — существование одного и того же химического элемента в виде двух и более простых веществ (аллотропных форм), различающихся по строению и свойствам.

Гомологи — вещества, принадлежащие к одному классу, сходные по составу, строению и свойствам, но различающиеся на постоянную структурную единицу — так называемую гомологическую разность.

Спейсер (от английского «spacer» — распорка) — группа атомов между двумя или более функциональными группами либо фрагментами молекулы (мостиковая группа).

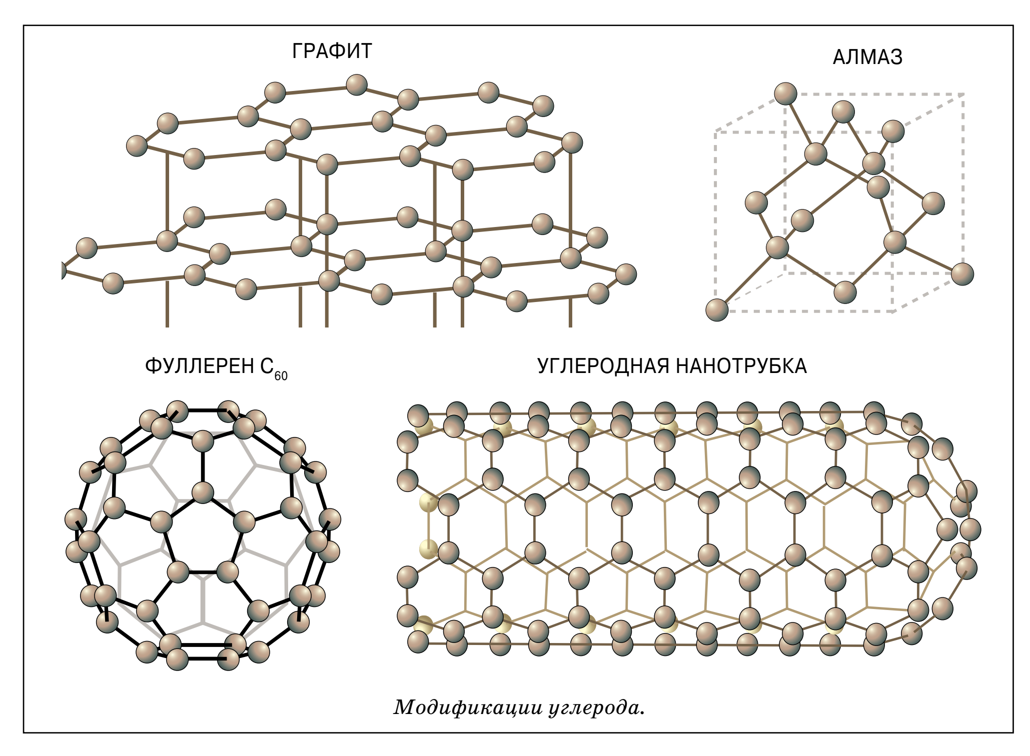
Супрамолекулы — химические системы, состоящие из молекул, связанных в единое целое посредством межмолекулярных (нековалентных) взаимодействий.

лекулу стали считать ещё и одной из крупнейших, найденных в космосе (см. «Наука и жизнь» № 2, 2010 г., с. 16 и № 1, 2012 г., с. 81).

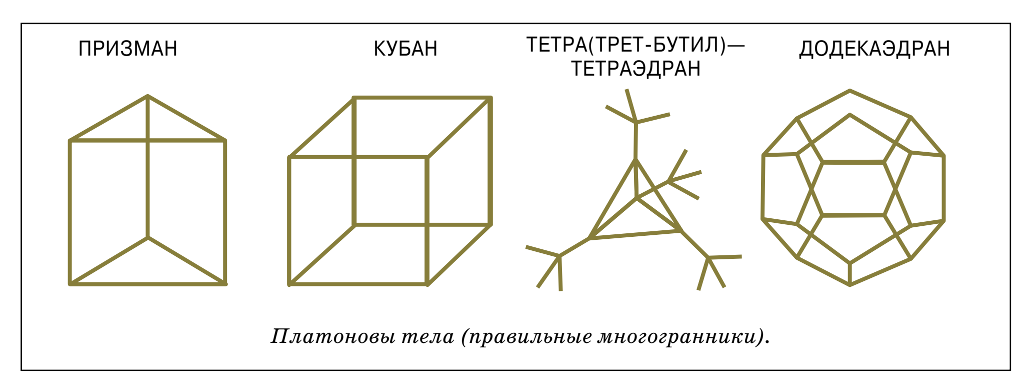
Что ещё можно сделать с графитовой поверхностью? Можно, например, свернуть в цилиндр, концы которого либо оставить открытыми, либо закрыть половинкой фуллерена. Образуется углеродная нанотрубка, по популярности не уступающая самому фуллерену. Наконец, отделив от объёмного кристалла графита один слой, можно получить графен — самый прочный и самый тонкий в мире материал толщиной всего в один атом углерода. Открытие фуллеренов и создание графена были отмечены Нобелевскими премиями в 1996 и 2010 годах (см. «Наука и жизнь № 1, 1997 г., с. 25 и № 11, 2010 г., с. 2).

Если столько разнообразных моделей можно построить из «кирпичиков» одного сорта, трудно даже представить, какие возможности открывает набор из нескольких типов деталей. Успехи в синтезе природных соединений, достигнутые в середине XX века, раззадорили химиков-синтетиков, и они задались целью научиться собирать молекулы, не только встречающиеся в природе, но и те, что придумали сами.

Поначалу плоды их фантазии были весьма скромными. Химики-органики стали создавать молекулы, имеющие формы правильных многогранников (так называемых Платоновых тел). Наряду с циклической формулой бензола, известной ещё со второй половины XIX века, появилось множество других, порой невероятных вариантов органических соединений. В начале 1870-х годов оригинальную призматическую структуру предложил немецкий химик А. Ладенбург. Но лишь сто лет спустя, в 1973-м, его американские коллеги Т. Кац и Н. Эктон смогли экспериментально подтвердить возможность её существования. Им удалось выделить углеводород, названный впоследствии призманом или бензолом Ладенбурга. Созданное творение оказалось весьма неустойчивым и легко взрывалось при повышении температуры. Столь



Модификации углерода.



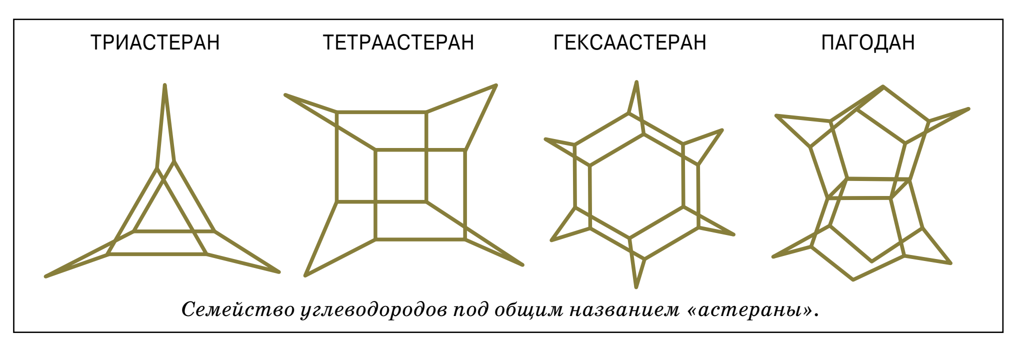
Платоновы тела (правильные многогранники).

же капризными показали себя некоторые члены семейства кубанов. Первый углеводород этой группы «собрали» в 1964 году профессор Чикагского университета Ф. Итон и его коллега Т. Коль. Полтора десятилетия спустя немецкий химик Г. Майер получил тетраэдран, все четыре вершины которого «украшены» группами $C(CH_3)_3$. А вот сконструировать незамещённый тетраэдран до сих пор никому не удалось.

Долгое время химиков занимала идея собрать додекаэдран, все двенадцать граней которого представляют собой правильные пятиугольники. Задачка оказалась не под силу даже великому Вудворду: его сложнейший проект провалился на завершающей, восемнадцатой стадии синтеза. Но счастье всё же улыбнулось учёным из университета штата Огайо во главе с профессором Л. Пакетом. В 1982 году они завершили трудоёмкий двадцатитрёхстадийный синтез этой молекулы.

Сборка химических Платоновых тел далеко не единственная мечта молекулярных дизайнеров. Оказалось, что «кирпичики» всего лишь двух видов — углерода и водорода — можно объединить миллионами различных способов, породив множество удивительных структур. Среди них семейство углеводородов, получивших за экзотическую форму углеродного скелета общее название «астераны» (от греческого «αςτερι» — звезда). Примеры такого рода соединений — три-, тетра- и гексаастераны, а также пагодан, напоминающий по форме китайскую пагоду. Простейший представитель этого семейства — триастеран — был получен без особых проблем в 1965 году. Создание же его гомологов потребовало многих лет кропотливого труда.

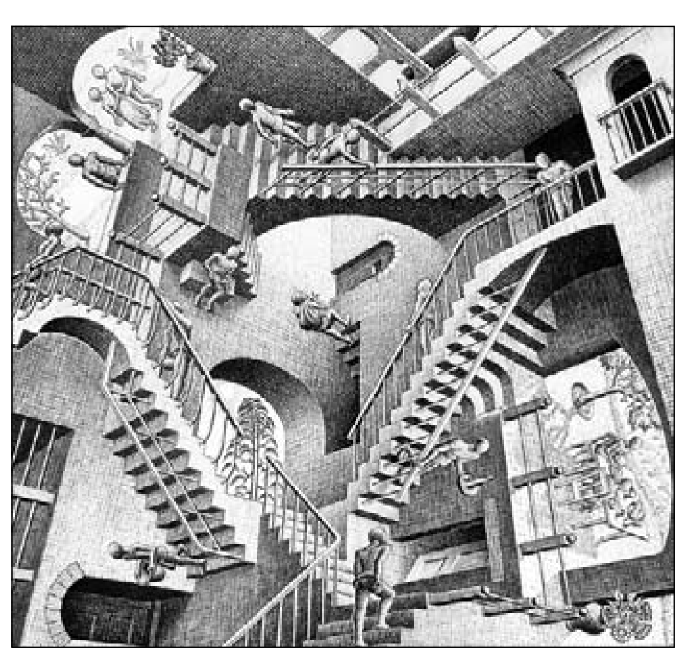
Не менее интересными структурами наполнен мир циклофанов — макроциклических молекул, в которых ароматические кольца соединены цепочками из нескольких атомов углерода. Первый из этого класса соединений — [2,2] парациклофан — получил в 1951 году лауреат Нобелевской премии по химии американец Д. Крам. А почти три десятилетия спустя профессор Орегонского университета В. Бокельхейд синтезировал суперфан, в котором все атомы



Семейство углеводородов под общим названием «астераны».



Суперфан с инкапсулированным атомом железа (воспроизведено с разрешения Royal Society of Chemistry из журнала «Physical Chemistry Chemical Physics», 2012, 14, 14905).



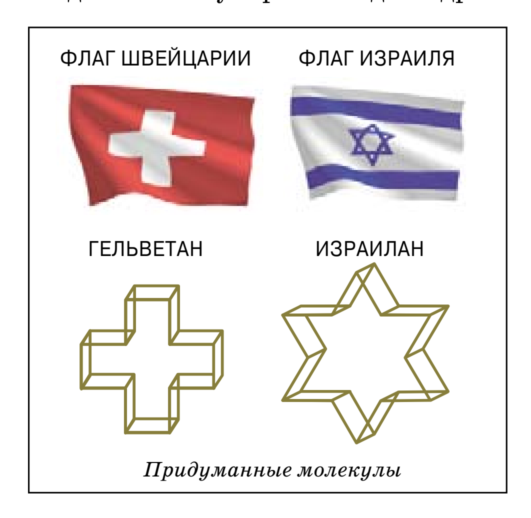
Литография М. К. Эшера «Относительность». 1953 год.

углерода двух ароматических фрагментов связаны не непосредственно, а алифатическими мостиками. Интересно, что обычно плоские бензольные кольца в этом соединении изогнуты под углом 20 градусов, так что в целом молекула становится похожей на надутый воздушный шар, в который, как показали недавно испанские химики, можно поместить атом какого-либо металла.

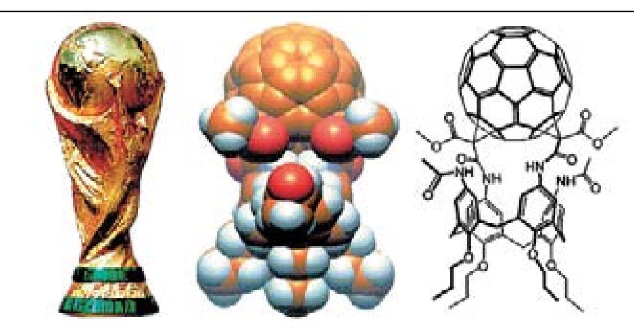
Если эти и ещё более сложные полициклические углеводороды успешно синтезированы, то другие структуры оказались учёным не по зубам. Так, в 1982 году израильский химик Д. Гинзбург опубликовал в серьёзном научном журнале в качестве шутки статью, в которой описал придуманные им молекулы гельветана и израилана. Прообразом первой структуры стал швейцарский крест (от латинского *«Helvetia»* — Швейцария). Вторая же представляет собой молекулярную копию израильского Могендовида — шестиконечной звезды Давида. Собрать эти оригинальные модели в лаборатории до сих пор никто из химиков не смог.

Из игрушечных строительных блоков удалось воссоздать невозможные лестницы, которые нарисовал знаменитый нидерландский художник-график Мауриц Корнелис Эшер (1898—1972). А химики-органики построили «молекулярные лестницы», которые довольно долго считали не более чем оригинальной идеей. Недавно такие макромолекулы удалось обнаружить в природе. Предполагают, что их можно будет использовать в качестве спейсеров при синтезе трёхмерных каркасных структур различной жёсткости, а также при создании материалов с необычными свойствами.

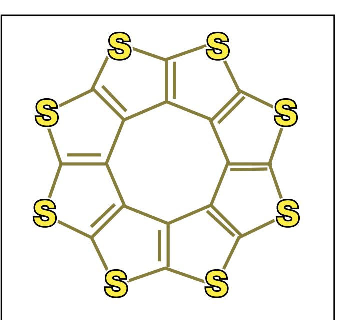
Во второй половине XX века химики создали молекулярные модели древ-



Придуманные молекулы



Молекулярный «дубликат» кубка чемпионата мира по футболу (воспроизведено с разрешения Royal Society of Chemistry из журнала «New Journal of Chemistry», 1998, 22, 1337).



Уникальный химический «подсолнух» (sulflower), созданный на химфаке МГУ.

них летающих рептилий, также относящиеся к этому типу соединений. Первым их представителем стал птеродактиладиен, содержащий четыре аннелированных (имеющих как минимум два общих атома углерода) четырёхчленных кольца.

Используя весь предоставленный природой набор «кирпичиков», нынешние химики способны соединять в цепи кольцеобразные молекулы, надевать их на оси, завязывать в узлы или скручивать в ленту Мёбиуса. Они научились создавать реальные супрамолекулярные ансамбли, поражающие изяществом архитектуры. Среди них и такие каркасные структуры, облик которых несложно представить по их ярким названиям: пропелланы, саркофагины, сферанды, карцеранды и другие. Дизайнерам органического синтеза удалось сконструировать молекулярный дубликат кубка чемпионата мира по футболу, построенный из молекул каликсарена и фуллерена. Синтез этого шедевра его создатели завершили во время чемпионата 1998 года и посвятили французской команде, победившей в финальном матче сборную Бразилии.



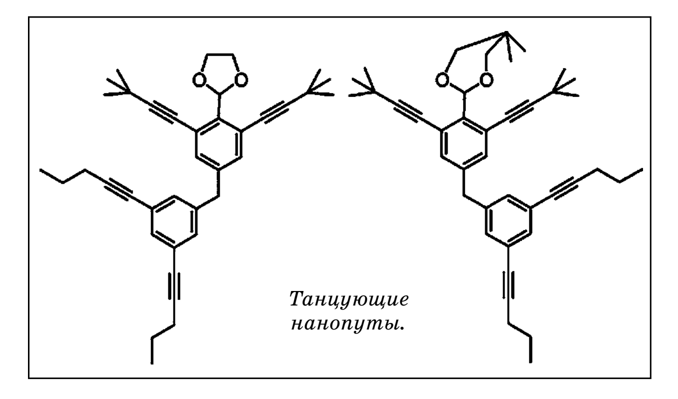
ПТЕРОДАКТИЛЬ И ПТЕРОДАКТИЛАДИЕН

Ещё химические дизайнеры синтезировали древообразные молекулы — дендримеры, ветви которых по красоте и разнообразию могут соперничать с кронами самых удивительных деревьев и кустарников. А на химическом факультете МГУ «вырастили» уникальный химический «подсолнух». Название этого высокосимметричного октатио[8]циркулена (*sulflower*) происходит от английских слов «*sulfur*» — сера и «*flower*» — цветок (по аналогии с *sunflower* — подсолнух).

Начало XXI века было отмечено синтезом антропоморфных молекул. В 2003 году химики из университета Райса в Хьюстоне С. Шанто и Д. Тур «собрали» молекулы размером 2 нм*, напоминающие человеческие фигурки. По аналогии с лилипутами из «Путешествия Гулливера» Джонатана Свифта, авторы назвали новые соединения нанопутами (*Nanoputians*). Используя незамысловатые приёмы и методы органической химии, учёные той же лаборатории создали наноребёнка, который при желании легко может стать наношкольником, нанопрофессором или даже нанопрезидентом. Позже они же получили оригинальный полимер, постро-

* 1 нм = 10^{-9} м.

енный из «взявшихся за руки» нанопутов.



Танцующие нанопуты.

Чтобы облегчить жизнь своим наночеловечкам, химики сконструировали для них наномобиль. Он состоит всего из одной молекулы, а в качестве колёс используются фуллерены. Не останавливаясь на достигнутом, создатели наномобиля вскоре значительно усовершенствовали первоначальную модель, заменив фуллереновые колёса на карборановые* и оснастив её двигателем, энергией для которого служит свет с длиной волны 365 нм.

Наномобиль для нанопутов — нанодрегстер.

А может, все эти игры — просто забава? Безусловно, нет. Успешный синтез множества оригинальных структур не только обогащает теоретическую органическую химию идеями, но и даёт начало новым направлениям исследований. Продуктами органического синтеза становятся биологически активные препараты, катализаторы, материалы с уникальными свойствами. Весьма вероятно, что молекулярные машины, подобные недавно выпущенному наномобилю для нанопутов, будут использовать при создании компьютерных чипов или эффективных катализаторов. Циклофаны, например, способны селективно (избирательно) извлекать нужные вещества из многокомпонентных смесей.

Большое будущее сулят также крошечным шарикам и трубочкам, построенным из углерода: они могут быть лекарством (или средством доставки лекарств к определённому органу), перспективным материалом для наноэлектроники и оригинальным хранилищем энергоресурсов.

Уже не кажется абсолютно фантастической идея создания космического лифта высотой 96 километров, который намерены построить к середине XXI века японские и американские учёные. В проекте предусмотрено, что материалом для троса послужат углеродные нанотрубки. Любопытно, что ещё в 1960 году русский инженер Ю. Н. Арцутанов в статье «В космос — на электровозе» рассматривал данную идею как экономически выгодный и безопасный способ выхода на орбиту.

Похоже, самые фантастические соединения, синтезированные химиками, скоро найдут практическое применение, ибо, как утверждал философ, то, что считается «мусором сегодняшнего дня, может стать сокровищем будущего». А человек играющий (Homo Ludens), в детстве с увлечением собиравший модели из конструктора, проявит изобретательность и создаст такие молекулярные конструкции, которые смогут изменить мир.

---

* Карбораны — соединения общей формулы $C_nB_mH_{n+m}$, молекулы которых — многогранники. В вершинах молекулы находятся атомы бора и углерода, связанные с атомами водорода.



ПРАВИЛЬНЫЙ МЁД ОТ ПРАВИЛЬНЫХ ПЧЁЛ

Как известно, Винни-Пух, полетев на воздушном шарике за мёдом, пострадал от нападения пчёл. Он решил, что «это неправильные пчёлы, и они наверняка делают какой-то неправильный мёд».

И был прав, потому что есть на свете и пчёлы правильные — без жала. Их несколько сотен видов, все они водятся в тропиках и субтропиках. От мелких врагов они способны защищать свою колонию, кусая агрессора челюстями, выделяя отпугивающие химикаты и даже замуровывая пришельца прополисом. Но нанести вред человеку они не могут.

Вкус мёда безжальных пчёл бывает разным в зависимости от вида насекомых и от того, на каких цветках они собирают нектар. Он может быть более сладким, чем у обычных наших пчёл, более пряным или горьковатым, а после хранения — с привкусом алкоголя. Дело в том, что этот мёд более жидкий (содержит до 40 процентов воды), поэтому в жарком климате тропиков в собранном мёде легко размножаются дрожжи. В год типичная колония производит всего 1—3 литра мёда (обычные пчёлы — 50 литров и более).

Селятся эти пчёлы в дуплах деревьев, соты у них не такие аккуратные и геометрически правильные, как у обычных пчёл, а состоят из округлых горшочков, слепленных из воска с добавкой растительных смол (см. фото).

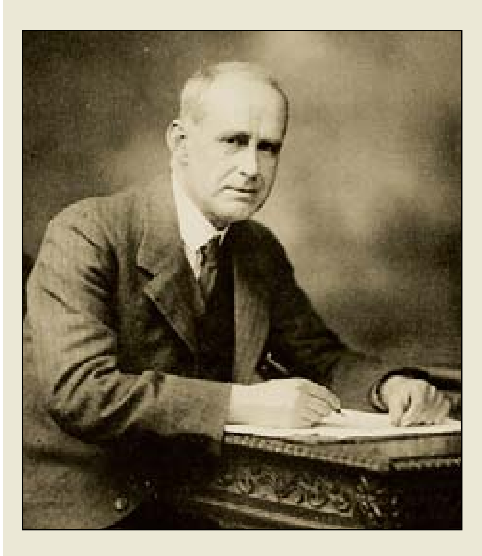
В Гане, где обнаружено 12 видов нежалящих пчёл, уже несколько лет работает международный центр по их изучению. Здесь разработали способы переселения диких пчёл в обычные или модифицированные ульи. Местное население обучают этим навыкам. Для африканцев такое в новинку, но ещё древние майя на полуострове Юкатан держали безжальных пчёл в выдолбленных деревянных колодах, закрытых каменной крышкой. Группы по изучению и приручению этих видов возникли в последнее время в Австралии, Колумбии, Коста-Рике, Бразилии и других тропических странах. По данным за 2005 год, в Бразилии сотни пчеловодов держали около 3000 колоний 23 видов.Известно также, что население Ганы издавна использует мёд безжальных пчёл для лечения конъюнктивита. Дело в том, что в мёде и в материале сот содержатся антибиотики.

Юрий ФРОЛОВ, биолог.

● **НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ**

Сказка о мирном РЫЦАРЕ ЭДДИНГТОНЕ, узнавшем главную ТАЙНУ ЗВЁЗД

Ник. ГОРЬКАВЫЙ.



Лорд Артур Стэнли Эддингтон (1882—1944) — выдающийся английский астрофизик, измеривший кривизну пространства вокруг Солнца.

— Люди часто мечтают попасть в сказку, — начала рассказ королева Никки, — вырваться из серых будней и очутиться в мире могучих героев, подвигов, невероятных приключений и побед. Об этом думают и дети, и взрослые. Только учёные не мечтают о волшебном мире.

— Они не умеют мечтать? — удивилась Галатея.

Королева Никки покачала головой:

— Просто они уже нашли двери в мир чудес, потому что научились видеть невидимое или не замечаемое другими людьми. Много лет они осваивают умение проникать в суть вещей и явлений, используя вместо волшебной палочки телескопы, микроскопы, математические уравнения.

— Телескоп помощнее волшебной палочки, — согласился Андрей, — это окно в другие миры, взгляд в глубины пространства и даже времени!

— Значит, телескоп — ещё и машина времени? — спросила Галатея.

— Конечно, — подтвердила Никки, — это настоящая машина времени, которая видит далёкое прошлое звёзд и галактик. Получается, что все учёные живут двойной жизнью: одна — обычная и всем понятная, другая — загадочная и по-настоящему волшебная.

Такой двойной жизнью жил и английский астрофизик Артур Стэнли Эддингтон. Со стороны казалось, что он ведёт спокойную, размеренную жизнь, подобающую профессору Кембриджа, прерываемую лишь научными экспедициями и поездками на конференции. Книги и беседы, трубка у камина, прогулки на велосипеде — на непосвящённый взгляд ничего примечательного. На самом деле Эддингтон в своей главной жизни был титаном и совершал подвиги, на которые не был способен никто другой. Он рассчитывал сроки жизни и смерти звёзд, изгибал пространство и время, определял судьбы Вселенной и создавал невидимые миры.

— Здóрово! — восхитился Андрей.

— Уже в детстве Эддингтон выделялся среди сверстников. В футбол он играл как все, но в отличие от других обладал явным математическим талантом и выучил таблицу умножения до 24×24 раньше, чем научился читать. В возрасте четырёх лет во время вечерних прогулок он пробовал сосчитать звёзды на небе. Увлечённость большими цифрами осталась у Эддингтона на всю жизнь. Став учёным, он подсчитал

Научные сказки Ник. Горькавого см. «Наука и жизнь» №№ 11, 12, 2010 г.; №№ 1—6, 9, 11, 2011 г.; №№ 6—10, 12, 2012 г.



Знаменитая книга Эддингтона о теории относительности Эйнштейна была переведена на многие языки. На русском языке издавалась в 1934 году. Фото книги из личной коллекции автора.

Два величайших знатока новой теории гравитации — Альберт Эйнштейн и Артур Эддингтон.

даже общее число элементарных частиц во Вселенной.

Кроме математики юный Стэнли увлекался астрономией и с десяти лет много времени проводил у небольшого телескопа, который ему одолжил учитель. За школьные годы он написал тринадцать рефератов по астрономии. В пятнадцать лет Эддингтон выиграл стипендию для обучения в колледже Манчестера, чем смутил администрацию колледжа: с их точки зрения, мальчик был слишком юн для студента.

— Знай наших! — радовалась Галатея рассказу Никки.

— Эпидемия тифа унесла отца Эддингтона, когда Стэнли исполнилось всего два года. Семья жила очень небогато, но юноша проявлял столь яркие таланты, что зарабатывал всё новые и новые стипендии для обучения и даже поступил в легендарный Тринити-Колледж в Кембридже, где учились в своё время Ньютон, Максвелл и Рэлей.

Талантливый молодой человек не был затворником. В студенчестве он выучил французский, немецкий и итальянский языки и читал Мольера, Гёте и Данте в подлиннике. Он увлекался шахматами и велосипедом. Из его записных книжек биографы узнали, что за 1905 год он проехал на велосипеде более четырёх тысяч километров, а в возрасте пятидесяти пяти лет преодолел двести километров между Ланкастером и Кембриджем. Ездил Эддингтон чаще всего в одиночестве: длинные велосипедные путешествия позволяли ему размышлять о загадках Вселенной.

Студентом Эддингтон посещал математические семинары, но его нередко видели на них читающим статьи по гравитации. Обычного потока информации Стэнли явно не хватало, — он успевал следить за происходящим и просматривать сложные научные труды.

Став профессором Кембриджа, Эддингтон опубликовал книгу о звёздах и строении Вселенной. В это время Эйнштейн в Германии создал общую теорию относительности. Но Европа была охвачена войной, научные связи между Англией и Германией прерваны. И всё же космологу Виллему де Ситтеру, живущему в нейтральных

Нидерландах, удалось переправить Эддингтону копии трудов Эйнштейна и своих статей.

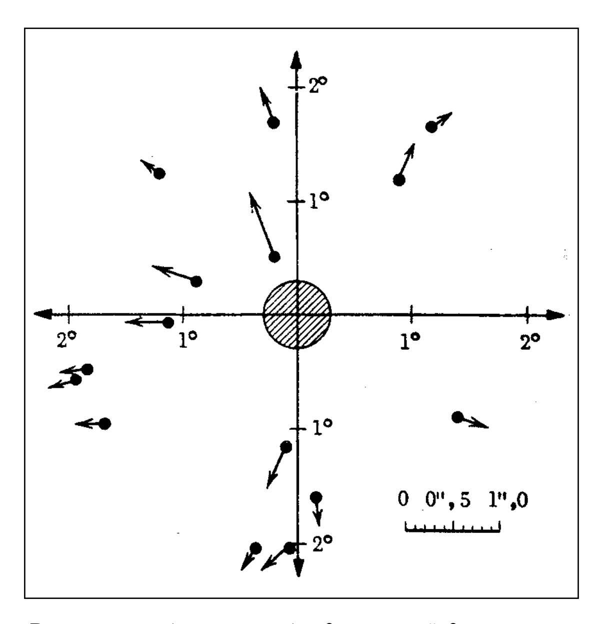
Блестящие математические способности помогли Эддингтону быстро освоить теорию Эйнштейна и в 1918 году опубликовать первое в мире англоязычное изложение эйнштейновской теории гравитации. В том же году британское правительство призвало Эддингтона в армию — европейский фронт требовал всё новых солдат. Молодой человек, принадлежавший по религиозным убеждениям к протестантам-квакерам, которые проповедовали пацифизм, отказался брать в руки оружие, но выразил готовность работать в Красном Кресте или на сборе урожая, если страна сочтёт это более полезным занятием, чем быть профессором астрономии. Ему дали отсрочку, а через несколько месяцев война закончилась.

Эддингтон стал признанным экспертом в теории относительности Эйнштейна и приобрёл в этой области авторитет, сопоставимый с авторитетом самого автора. Теория Эйнштейна предсказывала искривление света звезды возле Солнца. Наблюдать звезду возле диска нашего светила можно было только в случае полного солнечного затмения. И такая возможность представилась. Чтобы проверить предположение Эйнштейна, Эддингтон возглавил экспедицию на остров Принсипи возле западного берега Африки, где 29 мая 1919 года ожидалось полное солнечное затмение.

В назначенный день на острове Принсипи разразился ливень. Лишь перед самым затмением небо очистилось, и то не до конца. Эддингтон стремительно менял фотопластинки в приборе. За несколько минут он успел сделать шестнадцать снимков Солнца и его окрестностей. Звёзды были видны лишь на шести проявленных фотопластинках.

В последующие ночи учёный делал контрольные снимки, а потом приступил к измерениям смещения звёзд на разных фотопластинках. Пять из шести оказались слишком низкого качества, и лишь одна пластинка показала смещение звезды, близкое к предсказанному Эйнштейном. Эддингтон вспоминал этот день, как самый впечатляющий момент своей жизни. Именно тогда он получил прямое подтверждение того, что пространство нашего мира искривляется возле звёзд и планет. Он держал в руках не стеклянную пластинку, покрытую фотоэмульсией, а разгадку тайны земного тяготения и силы, которая управляет Вселенной.

— Только учёные могут так радоваться ничтожному смещению маленькой точки! — подумала вслух Галатея.

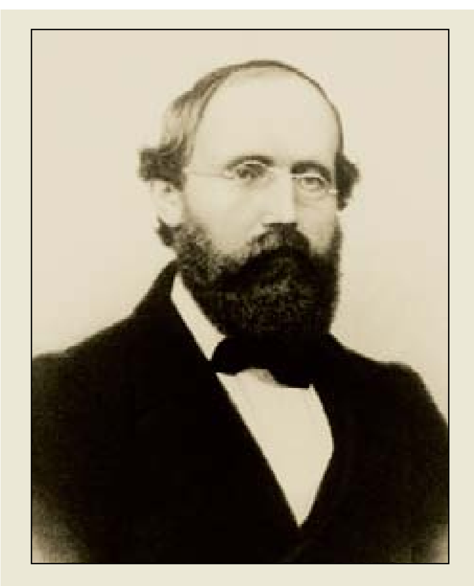


Вот так разбегались наблюдаемые звёзды со своих привычных мест, когда в середину их «роя» вторглось массивное Солнце. Рисунок из книги Ч. Мизнера, К. Торна и Дж. Уилера «Гравитация».

— Потому что учёные, в отличие от других людей, понимают, что это означает! — ответил Андрей. — Вот и весь секрет их волшебства.

Никки продолжила:

— Эддингтон сообщил об успехе экспедиции телеграммой. Весть о том, что Эйнштейн оказался прав, разлетелась по первым страницам главных



Бернхард Риман (1826—1866), выдающийся немецкий математик, создавший теорию искривлённого пространства. Риманова геометрия впоследствии стала основой общей теории относительности. Русский математик Николай Лобачевский (1792—1856) создал свой вариант теории искривлённого пространства раньше Римана, но не нашёл понимания среди отечественных математиков. Искривить пространство в уме — это дано не каждому.

Евклидово пространство — плоское пространство, описанное великим греческим математиком Евклидом (около 325—265 до н.э.).

Риманово пространство — искривлённое пространство, открытое Бернхардом Риманом.

газет всего мира: «Наше пространство искривлено!»

Эйнштейн стал всемирно знаменит. Его предыдущая известность в научных кругах не шла ни в какое сравнение с пришедшей славой. Но среди учёных, конечно, оказалось немало скептиков. Они указывали на недостаточность данных, ведь теорию Эйнштейна подтвердила всего одна фотопластинка невысокого качества.

Через три года в Австралию отправилась экспедиция из Ликской обсерватории во главе с её директором Уильямом Кэмпбеллом, чтобы ещё раз сфотографировать звёзды возле Солнца в момент затмения. Новые данные полностью подтвердили результат экспедиции Эддингтона. Консервативный Кэмпбелл не относился к числу сторонников Эйнштейна и надеялся (как он потом сам признавался), что звёзды откажутся подтверждать странную теорию об искривлении пространства. Но звёзды оказались с характером и не послушались Кэмпбелла.

Вселенная окончательно соскользнула с евклидовой неподвижной плоскости и погрузилась в изогнутые пространства Римана. Эддингтон опубликовал монографию «Математическая теория относительности», о которой Эйнштейн отозвался так: «Наилучшее изложение предмета!» В этой книге автор обсуждал исключительно трудный и спорный вопрос о том, что гравитационная энергия, в отличие от энергии электрического поля, не может быть математически описана с такой же долей объективности. И он увидел выход в том, чтобы отказаться от неоспоримого для физиков закона сохранения энергии. Он писал: «После того как был найден принцип сохранения энергии, физики превратили его практически в определение энергии, так что энергия рассматривалась как нечто, подчиняющееся закону сохранения... Подобный способ в свете новейших исследований оказался очень неудачным».

Учёный сделал смелое заключение о том, что энергия в общей теории относительности сохраняется не во всех случаях, зато она подчиняется более общему закону изменения, что «является, с нашей новой точки зрения, более простым и значительным, чем простое сохранение».

Эйнштейн был согласен с Эддингтоном, но в обсуждении проблем почти не участвовал. В это время он работал над единой теорией поля, которая должна была «уничтожить» не только энергию, но и саму материю, оставив вместо неё лишь сложным образом искривлённое пространство.

— Как это? — не поняла Галатея. — Я сама буду состоять из искривлённого пространства?

— Да, Эйнштейн полагал, что может описать элементарные частицы, из которых состоишь и ты, и все мы, как некие сгустки искривлённого пространства.

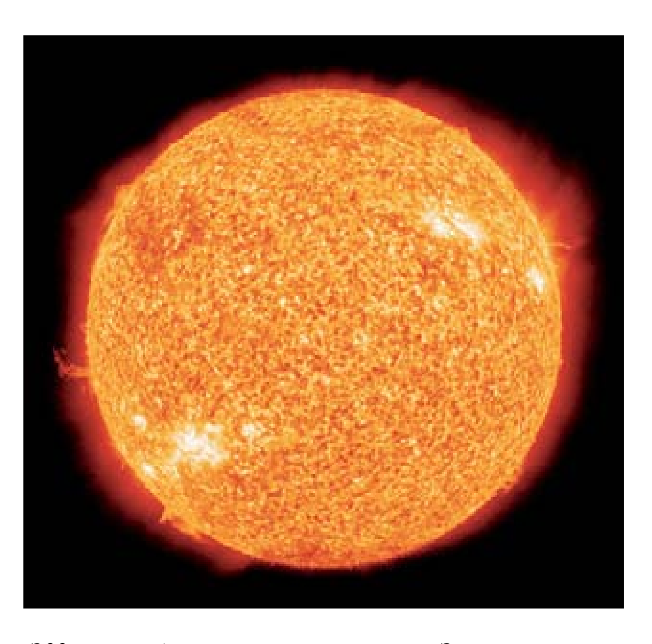
— Всё равно непонятно! — настаивала Галатея.

— Возьми носовой платок: когда ты разгладишь его на столе, то получишь ровное пространство, а если свяжешь в узел, то получишь нечто вроде частицы.

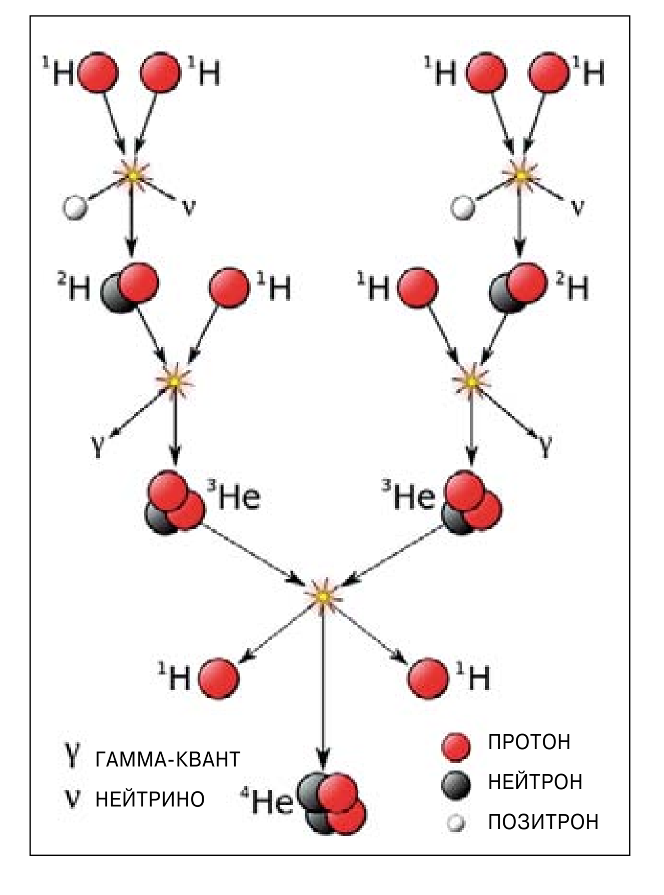
— То есть частицы — это такие кульки или узлы из пространства—времени? — переспросил Андрей.

— Да. Но Эйнштейну не удалось построить желаемую теорию — такое случается даже с самыми умными учёными. А ещё были проблемы с тем, как научный мир воспринимает его взгляды. Так что ему, впрочем как и Эддингтону, приходилось часто сражаться с непониманием некоторых учёных.

Среди астрономов Эддингтон известен и как создатель теории строения звёзд, автор книги, ставшей классической. Одна из моделей звёзд так и называется: «модель Эддингтона». Учёный доказал, что баланс звезды зависит не только от гравитации и давления газа, но и от светового давления, — на Солнце оно достигает одной десятой от давления солнечного газа. А в массивных звёздах давление



Эддингтон был первым человеком на Земле, понявшим, что источником энергии звёзд служат термоядерные реакции. На фото: раскалённое термоядерное Солнце. Снимок получен спутником НАСА.



Протон-протонный цикл — одна из термоядерных реакций в звёздах: из водорода образуется дейтерий, потом нестабильный изотоп гелий-3 и в конце концов очень устойчивый изотоп гелий-4. Образовавшиеся нейтрино быстро покидают звезду, а гамма-кванты начинают медленное движение к поверхности. В ходе своего многолетнего путешествия к поверхности Солнца жёсткие гамма-кванты переизлучаются столько раз, что к моменту вылета из фотосферы они становятся вполне приятным мягким солнечным светом.

излучения вообще становится главной причиной, удерживающей звезду от быстрого сжатия (падения в саму себя).

У Эддингтона был постоянный оппонент — авторитетнейший британский физик и астроном сэр Джеймс Джинс. Современники вспоминали их споры как «битвы титанов».

Вот один из примеров. Эддингтон оценил температуру в центре звезды в сорок миллионов градусов и первый предположил, что источник энергии звёзд — это субатомные превращения элементов, говоря современным языком, термоядерные реакции синтеза ядер водорода и гелия. Многие опять его не поняли, ведь Эддингтон опередил время лет на двадцать. Скептицизм физиков и астрономов понятен: согласно тогдашним теоретическим представлениям, реакции ядерного синтеза требовали гораздо больших температур. Яростнее всех спорил сэр Джеймс Джинс. Эддингтон ядовито говорил скептикам и сэру Джеймсу:

— Вам недостаточно сорока миллионов градусов? Идите поищите местечко погорячее! Это означало: «Идите в ад!» или «Идите к чёрту!»

Как рассказывал сам Эддингтон, вечером того дня, когда он сделал своё открытие — догадался об атомном источнике энергии звёзд, — он сидел на скамейке с девушкой. Она сказала: «Посмотри, как красиво светят звёзды!» На что учёный ответил: «Да, и в данный момент я — единственный человек в мире, который знает, почему они светят».

Эддингтону пожаловали рыцарское звание, его выбрали президентом Королевского общества и Международного астрономического союза. Но мировая слава, открытие главного секрета звёзд и звание лучшего знатока общей теории относительности не остановили его научной мысли.

Конец жизни Эддингтон посвятил поиску теории происхождения семи мировых констант: скорости света, постоянной Планка, гравитационной постоянной, масс протона и электрона, заряда электрона и космологической постоянной. Его мечта — найти одно глобальное уравнение, решение которого дало бы миру нужные численные константы, — превосходила по масштабности и дерзости все другие проблемы человечества. Пока никто из учёных не нашёл какого-либо реалистичного подхода к её решению и никто не знает, насколько Эддингтон опередил развитие физики — на двести лет или на триста? Он не смог решить поставленную за-

СЛОВАРИК К СТАТЬЕ

Скорость света в вакууме — физическая константа, равная 299 792 458 м/с.

Постоянная Планка — основная константа квантовой теории. Впервые введена выдающимся немецким физиком, основателем квантовой теории Максом Планком в 1900 году.

Гравитационная постоянная — физическая константа, используемая в уравнениях гравитации Ньютона и Эйнштейна. Характеризует силу гравитационного притяжения между телами.

Космологическая постоянная — постоянная, введённая Эйнштейном, которая, как сейчас считается, определяет скорость расширения Вселенной.

Протон — одна из самых распространённых стабильных элементарных частиц (она же — ядро атома водорода). Масса протона равна 1836 массам электрона.

Электрон — одна из самых распространённых стабильных элементарных частиц, играющая важную роль в структуре атомов, в химии, в явлении электрического тока и т.д. Масса и заряд электрона — физические константы. Заряд электрона служит единицей измерения электрического заряда других элементарных частиц и ионизированных атомов (атом водорода состоит из протона и электрона).


Рисунок Натальи Буш.

ИЗ САРАЯ – ВО ДВОРЕЦ

Сарай, как свидетельствуют словари, — это крытое, обычно деревянное неотапливаемое строение для хранения хозяйственных инструментов, различного имущества, а также помещение для скота. Но если заняться словом вплотную, выясняется: «сарай» — никакой не сарай, а прямо-таки дворец.

Интересно, что из всех славянских языков слово «сарай» есть только в русском и украинском. В других языках-родственниках оно отсутствует. Точнее, называется сарай в них очень по-разному: в белорусском, например, это «хлеу», или «пуня» (сенной сарай), в сербско-хорватском — «стойя», в болгарском — «плевник»...

Однако вернёмся к родному русскому. К нам слово «сарай» пришло, судя по всему, в начале XVII века. Откуда? Если верить Историко-этимологическому словарю, то через тюркское посредство. Кто бывал в Турции, знает, что там «сарай» — вовсе не захудалая деревянная постройка, а дворец или правительственное здание.

Вообще-то, слово персидское. Sarai (сарай), sara (сэра) — это и дом, и жилище, и дворец, и постоялый двор. Мало того, к персидскому восходит французское serail (серай) — дворец на Востоке, гарем. Отсюда в русском языке слово «сераль»!

Ну вот, как будто бы докопались до корней. А вроде и нет, потому что главную загадку мы не разрешили: как всё-таки «сарай»-дворец в тюркских языках стал в русском «сараем»-развалюхой... Остаётся надеяться, что когда-нибудь наши сараи станут дворцами, ведь не напрасно же их так называют!

Марина КОРОЛЁВА,
автор книги «Говорим по-русски».

● **БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ**

дачу, но сформулировал её, что зачастую бывает не менее важно, чем найти решение!

Изменение мировых констант даже на небольшую величину приведёт к полному изменению картины мира, поэтому Эддингтон, пытаясь ответить на вопрос «Почему численные величины мировых констант именно такие, а не другие?», на самом деле искал ответ на вопрос «Почему наш мир устроен именно таким образом?»



ВЕРТУШКИ НА КРЫШЕ

В научно-фантастическом романе Уэллса «Когда спящий проснётся» все крыши города будущего заняты ветряками, дающими электроэнергию. Нечто подобное создали летом прошлого года в Оклахоме (США).

Периметр крыши нового здания медицинского центра усажен 18 вертикальными ветровыми турбинами общей мощностью 81 киловатт (см. фото). Считают, что в условиях Оклахомы здание высотой 40 метров сможет генерировать в год 85 500 киловатт-часов. Это годовое энергопотребление семи средних американских домохозяйств, но для медицинского центра, напичканного сложной энергоёмкой аппаратурой, ветряки покроют лишь 8 процентов потребности в энергии.

Правда, герой Уэллса, попав в будущее, страдал от постоянного шума ветряков на каждой крыше. Будет ли мешать сотрудникам и пациентам медцентра тарахтенье многочисленных вертушек, покажет время.

СЛОН И МОСЬКА

Австралийские палеонтологи под руководством Алистера Эванса рассмотрели изменения размеров млекопитающих за последние 70 миллионов лет их эволюции. Учёные пришли к выводу, что увеличение веса вида в сто раз может произойти за 1,6 миллиона поколений, а в 5000 раз — за 10 миллионов поколений. Например, чтобы мышь приобрела размеры и вес слона, должно пройти 24 миллиона поколений. С другой стороны, уменьшение животных происходит гораздо скорее: в эволюции слон мог бы превратиться в зверька размером с мышь в 30 раз быстрее.

ДЕТСКИЙ САД ОПАСЕН?

Американское исследование судьбы 1300 детей, с малых лет проводивших много времени в детских садах, показало, что среди них больше алкоголиков, наркоманов и преступников, чем среди сверстников, в детстве воспитывавшихся дома. По немецким данным, у маленьких детей, содержащихся в яслях, уровень гормонов стресса соответствует таковому у менеджера в середине напряжённого рабочего дня.

АВТОМОБИЛЬ НА АЗОТЕ?

Английский инженер Пит Дирман разрабатывает пневматический двигатель для автомобилей, работающий на жидком азоте. Этот сжиженный газ получается в виде отходов при производстве жидкого кислорода. Его можно долго хранить в резервуаре с хорошей теплоизоляцией. При попадании в цилиндр двигателя, куда в установке Дирмана вместе с жидким азотом впрыскивается вода с добавкой метанола, азот расширяется в 700 раз, толкая поршень.

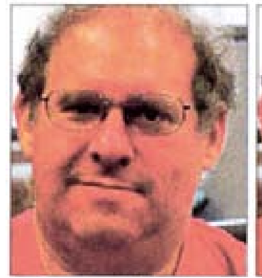
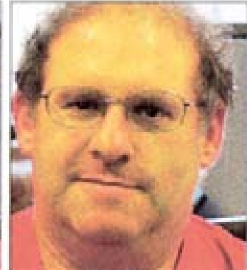
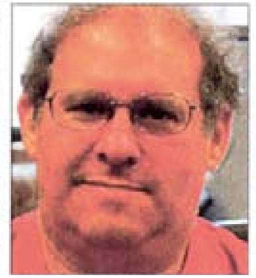
Запас жидкого азота, вместе с резервуаром весящий не больше современной литий-ионной батареи для электромобиля, содержит столько же энергии, сколько эта батарея. Примерно таким же будет и пробег с одной зарядки. Разница лишь в том, что азотный автомобиль окажется много дешевле электромобиля, а процесс зарядки жидким газом займёт не больше времени, чем заправка бензином. Понятно, что азот, в отличие от бензина и батарей, не может ни взрываться, ни загораться, так что система Дирмана более безопасна.

Изобретатель уже создал фирму для производства своих двигателей.

САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ КОМПЬЮТЕР

Он выпущен в Норвегии, выглядит, как немного увеличенная флэшка (см. фото), и весит 21 грамм. Правда, кроме показанного на снимке процессорного блока прилагается ещё блок питания такого же размера, как для сотового телефона или цифровой фотокамеры. Устройство не имеет своего экрана, но подключается к любому монитору или телевизору. Клавиатуры тоже нет, используется экранная. Есть два гнезда USB и одно для карточки MicroSD объёмом до 64 гигабайт. Четырёхъядерный процессор, оперативная память — один гигабайт. Компьютер рассчитан на работу с облачными технологиями, оснащён WiFi и Bluetooth.




ПУЛЬС ОТРАЖАЕТСЯ НА ЛИЦЕ

Цвет лица меняется у человека с каждым биением сердца, когда к коже толчками приливает кровь. Увидеть это позволяет компьютерная программа, в режиме реального времени усиливающая изменения цвета на каждом кадре видеосъёмки. Она создана в Массачусетском институте технологии (США). Эту систему можно применить для слежения за ритмом сердца у тяжелобольного, чтобы не обвешивать его датчиками.

ГОЛЬФСТРИМ БЫСТРО ТЕПЛЕЕТ

Международная группа океанологов, собрав данные о температуре воды в морях и океанах за 1900—2008 годы, сообщает, что за это время Атлантика нагрелась на 0,4 градуса Цельсия. А Гольфстрим потеплел в три раза больше — на 1,2 градуса. Теплее стало и Куросио. В целом температура поверхностных вод Мирового океана за 108 лет повысилась на 0,6 градуса. Почему тёплые течения стали сильнее выделяться на фоне остальной воды, остаётся неясным.

ПРОКИПЯТИТЬ ТЕЛЕФОН

Темпы развития бытовой электроники таковы, что новенький телефон, ноутбук, планшетник, плееры и другие устройства нередко устаревают, ещё будучи на полках магазинов. Старые отправляются на свалку, хотя компоненты схем вполне можно ещё использовать. Сейчас, по данным английских специалистов, идут в дело в новых устройствах только два процента компонентов.

В Национальной физической лаборатории Великобритании разработана печатная схема, которая распадается на детали, если опустить её в кипяток. «Отклеившиеся» резисторы, конденсаторы, интегральные схемы в 90 процентах случаев можно использовать заново.

ОТБИВАЯСЬ ОТ ПТЕРОДАКТИЛЕЙ

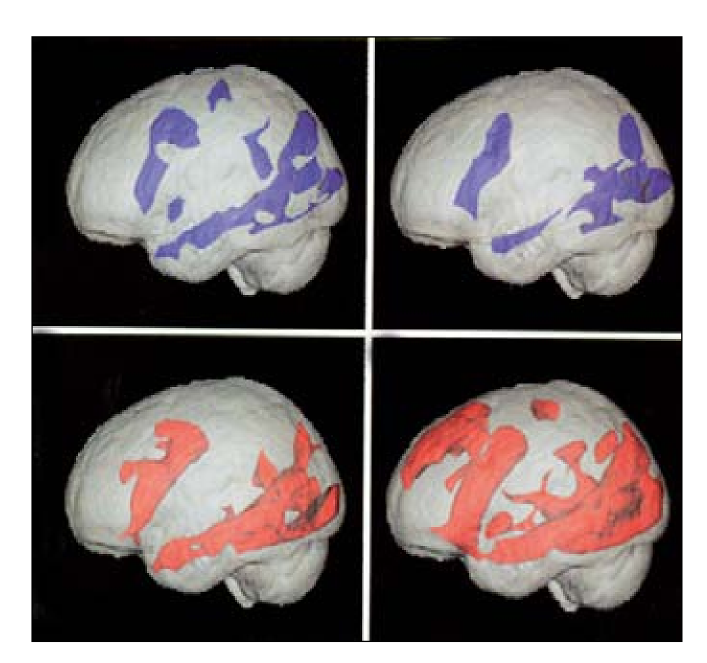
Эта серия фотоснимков выполнена инфракрасной камерой в одной из палат крупной психиатрической лечебницы в Париже. Пациента лечат от ночных кошмаров. На этот раз ему приснилось, что на него нападает стая птеродактилей, а он отбивается палкой (роль палки играет подушка).

Психологи считают, что кошмарные сны служат своеобразной тренировкой действий в экстремальной ситуации. Именно поэтому чаще всего такие сновидения бывают у детей и подростков, а взрослые видят их нечасто. С возрастом надобность в подобных тренировках отпадает, так как человек научается избегать опасностей или правильно реагировать на них. По некоторым данным, в зрелом возрасте ночные кошмары с бурными движениями спящего могут быть предвестником нейродегенеративных болезней.

В качестве нападающей стороны во сне обычно выступают разные звери (собаки, львы, крокодилы) или враги (фашисты, террористы, хулиганы).







ЧИТАЯ С БУМАГИ И С ЭКРАНА

Американский невролог Гэри Смолл, изучая активность головного мозга читателей, пришёл к выводу, что при чтении текстов на бумаге и по интернету задействованы разные участки коры головного мозга.

Особенно сильны эти различия у тех, кто проводит в интернете много времени и часто читает с экрана. На снимках, полученных с помощью томографа, в верхней паре изображений показана активность мозга при чтении у людей, мало пользующихся интернетом: слева — при чтении книги, справа — текста с интернет-сайта. Внизу те же тексты из книги и из интернета читает опытный пользователь всемирной сети. В обоих случаях заметны различия, но они сильнее выражены у читателя, привычного к интернету.

ПЧЁЛЫ НЕ ТОЛЬКО ЖАЛЯТ, НО И КУСАЮТ

При нападении на человека или крупного животного пчела пускает в ход ядовитое жало. Как установили греческие энтомологи из университета им. Аристотеля в городе Салоники, от вредных насекомых (в основном гусениц восковой огнёвки, которые поедают и мёд, и расплод, и даже воск) пчёлы отбиваются укусами. Специальная челюстная железа вырабатывает химическое соединение 2-гептанон. При укусе оно впрыскивается в гусеницу и парализует её на несколько минут, а за это время хозяйки улья выбрасывают её наружу.

ВОСКРЕСЕНЬЕ — ДЕНЬ ТЯЖЁЛЫЙ

Таковы результаты исследования, проведённого в Германии.

Опросы проводили по принятой в Европе методике: в разные дни недели участников эксперимента просили оценить по 10-балльной системе свою удовлетворённость жизнью в пяти областях: жильё, работа, отдых, отношения с близкими и жизнь в целом. Оказалось, что «индекс счастья» на протяжении недели падает от понедельника к воскресенью (см. график). Этот эффект особенно выражен у семейных людей в возрасте от 45 до 65 лет. У одиноких настроение на протяжении недели не меняется так сильно.



На протяжении жизни «индекс счастья» падает с юности до 50 лет, потом растёт, достигая максимума в 70 лет, и затем медленно снижается.

ЧТО СЛУЧИЛОСЬ В 775 ГОДУ?

Японские ботаники нашли на спилах двух кедров повышенное в 20 раз содержание углерода-14 в годовых кольцах, соответствующих сезону роста 774—775 годов. Это может означать, что Земля подверглась тогда необычно сильному удару космических лучей, например от близкого взрыва сверхновой, крайне мощной вспышки на Солнце или другой космической катастрофы.

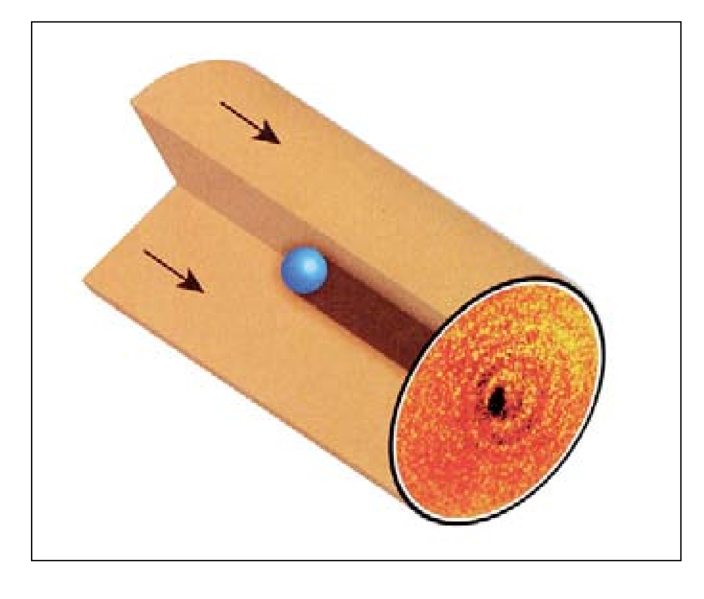
Углерод-14 возникает в верхних слоях атмосферы под ударами космических лучей и усваивается растениями в составе углекислого газа. (Этот изотоп образуется и при взрывах атомных бомб, но вряд ли они имели место 1250 лет назад.)

Изучение древних летописей не позволило найти записи о каких-то необычных небесных явлениях в то время, хотя китайские и японские астрономы уже внимательно следили за небом. Правда, в древней английской хронике под 774 годом сообщается: «В этом году на небесах после захода солнца появилось багровое распятие». А одна английская рукопись начала XIII века сообщает, что летом 776 года на небе после захода солнца горели «ужасающие знаки».

Во всяком случае, если бы Земля подверглась космическому удару в наше время, моментально отказали бы все компьютеры и спутники, а также системы связи, навигации и вещания.

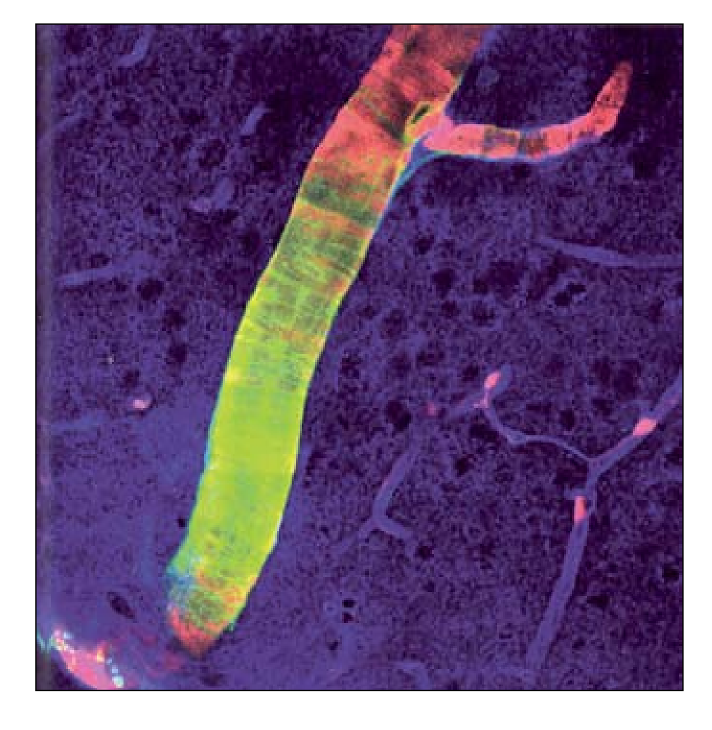
ТЕНЬ АТОМА

Австралийские физики впервые сфотографировали тень атома. Сначала атом иттербия лишили электронов, что превратило его в заряженный ион. Затем ион охладили почти до абсолютного нуля, электромагнитным полем заставили стоять на месте перед объективом специальной фотокамеры и осветили сзади лучом ультрафиолетового лазера. Полученную картину воспринимала матрица со сверхвысоким разрешением.



ПРОМЫВКА МОЗГОВ

Спинно-мозговая жидкость циркулирует по специальной системе «водопроводов», омывая спинной и головной мозг. Среди её функций — вынос продуктов обмена веществ из нервной ткани. Французские биологи посредством микроскопа новой системы сфотографировали спинно-мозговую жидкость в процессе перетекания в мозге мыши. Показанная на снимке зелёным цветом, эта жидкость течёт по поверхности мозговой артерии, внутри которой красная кровь. Видны также окрашенные фиолетовым тонкие каналы в нервной ткани, по которым спинно-мозговая жидкость доводится до каждой клетки.



ШВЕЦИИ НЕ ХВАТАЕТ МУСОРА

Система сбора, сортировки и утилизации твёрдых бытовых отходов, созданная в Швеции, настолько эффективна, что стало не хватать мусора для мусоросжигательных заводов, энергия от которых подпитывает электросеть. Вдобавок сжигание мусора даёт горячую воду для отопления жилых домов. В странах Европы доля мусора, не подлежащего повторной утилизации и погребаемого на свалках, составляет в среднем 38 процентов, в Швеции — 1 процент. Поэтому шведы обратились к соседним странам с просьбой присылать ненужный им мусор. Требуется не менее 800 тысяч тонн в год. Пока откликнулась Норвегия. Ядовитую золу, оставшуюся после сжигания, будут возвращать норвежцам.

Как дополнительные возможные источники ценного сырья рассматриваются Болгария, Эстония, Литва, Латвия, Румыния и Италия — там доля неперерабатываемого мусора выше среднеевропейской.

В заметках рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft», «Geo» и «Mare» (Германия), «Los Angeles Times» и «Science News» (США), «La Recherche», «Science et Vie» и «Sciences et Avenir» (Франция), а также информация из интернета.

ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА

В минувшем году Российская венчурная компания совместно с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, ОАО «Роснано» и Российским банком поддержки малого и среднего предпринимательства («МСП Банк») сформировали рейтинг отечественных инновационных предприятий, относящихся к так называемому среднему бизнесу. Оператором по составлению рейтинга выступила Ассоциация инновационных регионов России при информационной поддержке журналов «Наука и жизнь» и «Эксперт».

Чтобы попасть в орбиту рейтинга, предприятиям надо было соответствовать следующим критериям:

— компания возникла в новейшей России (не ранее 1987 года);

— бизнес компании выстроен и развивается на базе разработки и коммерциализации высокотехнологической продукции;

— ежегодный оборот от продажи собственной высокотехнологической продукции составляет не менее 100 млн рублей;

— компания демонстрирует устойчивую положительную динамику продаж;

— компания реализует собственную высокотехнологическую продукцию во многих регионах России и, возможно, приступает к экспансии на внешние рынки.

К счастью, таких предприятий в стране оказалось довольно много. Анализ их работы позволил сначала составить список из 100 компаний, затем выбрать из них 30 ведущих и уже из этих трёх десятков сформировать первую десятку. Списки «ТОП-30» и «ТОП-10» были оглашены на прошедшем в ноябре 2012 года в Москве форуме «Открытые инновации». Организаторы дали рейтингу название «ТехУспех», что можно понимать как «технология успеха». Именно этим наиболее интересны компании, попавшие в ТОП-листы. В не самое лёгкое для отечественной экономики время они сумели добиться весьма впечатляющих результатов, причём не только в родном отечестве, но и на международном рынке. В списки попали компании самых разных отраслей — от электроники и связи до медицины и машиностроения. О некоторых из них журнал планирует рассказать.

ТРИ КИЛОВАТТА В КАЖДЫЙ ДОМ



Председатель Совета директоров ЗАО «ИНТЕРСКОЛ» Сергей Назаров.

В десятку лучших рейтинга «ТехУспех» вошла компания «ИНТЕРСКОЛ» — разработчик и производитель электроинструмента. О том, как она возникла, специальному корреспонденту журнала «Наука и жизнь» рассказывают председатель Совета директоров компании Сергей Назаров и член Совета директоров Сергей Окунев.

С. О. — Наша компания зародилась в начале 1990-х годов. На тот момент отечественный электроинструмент по конструкции нисколько не отставал от разработок зарубежных фирм. Отставание было технологическим. Мы не имели качественных пластмасс и некоторых других материалов, отставали по технологиям изготовления целого ряда комплектующих. Проигрыш был именно в этом. Но не в конструкциях. И в нашу компанию пришли совсем не новички: основу коллектива составили сотрудники НПО ВНИИСМИ (Научно-производственного объединения ВНИИ строительного механизированного ручного инструмента и строительно-отделочных машин).

С. Н. — Наши коллеги хорошо знали современный уровень техники и очень неплохо



Член Совета директоров ЗАО «ИНТЕРСКОЛ» Сергей Окунев.

ориентировались в потребностях в электроинструменте. Это позволило компании довольно уверенно чувствовать себя на рынке. На начальном этапе компания занималась в основном поставками импортной техники. Но нашей целью был выход на рынок с собственной продукцией, и именно поэтому с первых дней существования фирмы в ней активно работала конструкторско-технологическая группа, выросшая на современном этапе до полноценного Научно-технического центра.

— Когда компания начала выпускать собственный инструмент и что это было?

С. О. — В 1998 году совместно с Ижевским механическим заводом (известным производителем оружия) мы организовали выпуск сразу нескольких видов инструмента. Это были перфораторы, углошлифовальные машины, электрорубанки и лобзики.

С. Н. — К тому моменту компания проработала более семи лет и у нас были ресурсы, позволявшие организовать производство. Кроме того, нужно отдать должное тогдашнему директору Ижевского механического завода Василию Сергеевичу Чугуевскому. Благодаря его энергии, удивительной организованности и уверенности в правильности принятых решений производство было запущено и стало устойчиво расти — за два года выпуск увеличился с 45 тысяч единиц до 420 тысяч. Но важнее даже не рост объёма выпуска, а то, что весь этот инструмент был куплен «конечными потребителями». Свою роль сыграло то, что мы сразу поставили перед собой задачу сделать качественный инструмент по приемлемым для массового потребителя ценам. Мы никогда не ставили цель заработать как можно больше денег на единичных экземплярах, а всё время имели в виду расширение ассортимента и увеличение продаж «в штуках».

С. О. Основную часть продуктов ИНТЕРСКОЛа используют как мастера-любители, так и профессионалы, но некоторые изделия предназначены только для профессионалов, например отбойные молотки, тяжёлые перфораторы, бороздоделы. По данным последнего маркетингового исследования, почти половина всех продаж (46%) приходится на профессиональную аудиторию.

— Что такое «профессиональный инструмент», чем он отличается от бытового?

С. О. — Прежде всего, отличие в назначении. Есть целый ряд специализированных инструментов, которые мастеру-любителю просто не нужны. Например, бороздодел — мощное устройство, предназначенное для резки камня, кирпича, бетона, керамики. В быту такие операции проводить не приходится почти никогда. Или ламельный фрезер, небольшая машина, которая позволяет выполнять клеевое соединение деревянных деталей на ламелях. Это чисто производственная операция, в быту встречается крайне редко. Ещё один пример — кромочно-петлевая фрезерная машина. Небольшое устройство с двигателем сравнительно невысокой мощности (430 Вт) предназначено исключительно для обработки кромок и врезки дверных петель. Для установщика дверей, мебельщика, сборщика кухонь устройство совершенно необходимое, но в быту не нужное вовсе. Примеры можно продолжить. Но остановимся ещё на одном отличии — на ресурсе. Вся профессиональная техника обладает повышенным, по сравнению с бытовой, ресурсом. Например, наиболее распространённый ручной инструмент — ударная дрель бытового класса имеет ресурс около



В руках космонавта-исследователя аккумуляторная дрель. Пока — на Земле, но кто знает...



Перфоратор П-30. Машины такого типа в последнее время приобретают всё бóльшую популярность.



Торцовочная пила. Устройство позволяет с высокой точностью подрезать торцы деревянных деталей. Механизмы поворота и наклона пилы дают возможность резать материал практически под любым углом.



УПМ — угловая полировальная машина. Очень скоро в такие инструменты начнут устанавливать новые бесколлекторные двигатели. Инструмент станет почти бесшумным.



Фрезерные машины теперь есть во многих мастерских, даже в «любительских».

50 часов работы (в домашнем хозяйстве это позволит повесить карнизы для штор и кухонные полки примерно в 50 трёхкомнатных квартирах). Машина для профессиональной работы имеет ресурс на порядок больше. Но и цена её существенно (хотя, конечно, не на порядок) выше.

— Главная часть любого электроинструмента — двигатель. Компания закупает их или выпускает сама?

С. Н. — Все серьёзные производители электроинструмента двигатели делают сами. Это основа основ и гарантия самостоятельности предприятия. Наша компания не исключение. Но мы не только выпускаем двигатели, мы сами их проектируем. Главная деталь электроинструмента — электромотор, и кому, как не разработчикам инструмента, лучше знать требования к моторам. Это главные части нашей продукции, и их мы должны делать сами, так же как редукторы или ударные механизмы для перфораторов. Средства, которые мы тратим на исследования, проектирование, изготовление опытных образцов (это касается не только двигателей, но и всех наших изделий), действительно довольно велики. Но, начиная с некоторого объёма производства становится выгоднее заниматься этим самостоятельно. По многим причинам. Это и дешевле, и, самое главное, быстрее и надёжнее.

С. О. — Кроме того, самые свежие, самые прогрессивные конструкции ни одна конкурирующая фирма вам не продаст до тех пор, пока сама не займёт с ними соответствующую рыночную позицию. Поэтому в большинстве случаев нужно самим быть в курсе последних новинок и самим организовывать их производство. Вот пример: не так давно в электроинструменте начали использовать компактные, надёжные и малошумные бесколлекторные электродвигатели. Мы разработали собственный такой мотор и уже начинаем его производство. На рынок выйдем одновременно с другими лидерами, а может быть, и чуть раньше.

С. Н. — У нас есть целый ряд оригинальных разработок собственного инструмента. Раскрывать такие секреты на рынке раньше времени неразумно. А любой заказ на стороне (особенно в Китае) — это риск, что разработка станет известна конкурентам. Китай заинтересован в расширении производства всего, что только возможно производить, и государственная политика направлена там на активную поддержку инвестиций. И не важно, китайские они или иностранные. Надо отдать должное китайцам — они делают всё очень быстро. Сроки согласования документации и организации

производства — дни, максимум недели. Например, довольно сложную пресс-форму в Китае можно изготовить за один-два месяца, в России на это уйдёт в два раза больше времени.

— Отношение к китайским товарам у нас скептическое. Особенно к их качеству. Но два завода компании находятся в Китае...

С. Н. — Такое отношение справедливо только к так называемым китайским подделкам под Китай. Многие серьёзные производители сейчас имеют заводы на территории Поднебесной. Это связано с разными обстоятельствами, но главное из них — благоприятный экономический климат. Что же касается качества, то на большинстве предприятий, и на наших, естественно, тоже, имеется служба, которая контролирует соответствие продукции высоким международным стандартам без всяких скидок на географическое положение завода.

— В России инструменты вашей компании занимают значительную часть рынка. А продаётся ли российский инструмент в других странах?

С. Н. — Существовать на таком активном рынке, как рынок электроинструмента, только в пределах собственной территории невозможно. Для развития нужно постоянно контактировать с мировыми «грандами», постоянно с ними конкурировать, иначе всё встанет. С 2010 года начаты поставки в дальнее зарубежье — во Францию, в Грецию, Италию, а также в страны Ближнего Востока.

Несколько лет назад наша компания купила итальянский завод. Он был полностью перевезён в Россию. Сейчас нам принадлежит большой завод в Испании. Его продукция поставляется под несколькими авторитетными марками в США и Канаду.

— Почему вы поставляете свой инструмент в Америку под чужой торговой маркой?

С. Н. — В этом нет ничего особенного: такова обычная практика международной кооперации. Но участвовать в ней могут только те предприятия, которые способны обеспечить качество и ритмичность поставок. Качество нашего инструмента устраивает «грандов», и они смело заказывают нам продукцию под своей маркой. Но, между прочим, и мы часть инструмента, продаваемого под маркой «ИНТЕРСКОЛ», выпускаем на их заводах.



Производственный механический участок. Завод электроинструмента в Испании.

— Планируете ли вы развивать производство в России?

С. Н. — Не только планируем, мы уже это делаем. Полным ходом идёт строительство нового завода полного цикла в Елабуге. Там организована особая экономическая зона, создаётся большой промышленный кластер. Общее количество рабочих мест для квалифицированного персонала составит несколько десятков тысяч. Налоговые условия в этой экономической зоне близки к тому, что имеет место в Китае. А уровень заработной платы в Китае и в России сейчас практически сравнялся. Так что есть прямой смысл работать дома. В Елабуге будет не только наш новый завод, там будет большой, один из крупнейших в Европе научно-технический центр по разработке и испытаниям электроинструмента. Мы серьёзно озабочены развитием предприятия и, конечно, думаем о подготовке специалистов. В Московском государственном строительном университете организовали специализированную кафедру, активно сотрудничаем с Автодорожным институтом. Привлекаем студентов старших курсов на производственную практику. Одним словом, не отказались от идей, выдвинутых ещё Алексеем Николаевичем Косыгиным, и считаем, что создание научно-производственных объединений было исключительно разумным делом. Наша компания, по сути, и является таким НПО с производственной, научно-технической и образовательной базой.

Материал подготовил Дмитрий ЗЫКОВ.

Господин Макаров из Кировской области интересуется происхождением фамилии Едигарев.

ЕДИГАРЕВ

Образованная от татарского имени *Едигарь* в условиях татарско-русского двуязычия фамилия претерпела существенные изменения.

Имя *Едигер* происходит от слова *едигер*, что значит «святой, хороший человек». В XIV—XVI веках это имя часто использовали казанские татары. Сибирские татары называли мальчика *Едигир.* Жители северных областей России — *Едигар / Едигарь*. Отсюда помимо фамилии **Едигеров** встречаются **Едигиров**, **Едигаров** и **Едигарев**. Исторически это одна фамилия, юридически — разные.

Мария Новак из города Иваново просит рассказать о значении фамилий Новак и Мартюк.

НОВАК

Это типичная чешская фамилия. Она образована от слова *нóвак*, что означает вновь приехавшего куда-нибудь человека, новобранца в армии, новичка в классе, нового рабочего в коллективе и т.д. В русском языке этому соответствует редкое теперь слово *новик*, откуда старая русская фамилия *Новикóв*, современная *Нóвиков*.

Фамилия **Новак** встречается также у сербов, украинцев, словаков. Это подтверждает её древность и принадлежность к общеславянскому типу.

МАРТЮК

Фамилия образована от старого календарного имени *Март* или от современного православного имени *Мертий*, через форму *Мартий*. Суффикс *-ук/-юк* — принадлежность украинских фамилий. Он оформляет имена детей от имён их родителей, то есть **Мартюк** — сын человека по имени *Март* или *Мартий*.

Имя *Мартюк* может быть также народной разговорной формой таких православных имён, как *Мартын* (церковное *Мартин*), *Мартьян* (церковное *Мартиан*, *Маркиан*), *Мартюрий* (церковное *Мартирий*). Некоторые из этих имён у древних римлян были связаны с обозначением бога войны — *Марса*.

Андрей Сергеевич Теглев из Республики Коми интересуется происхождением и значением своей фамилии.

ТЕГЛЕВ

Известный русский тюрколог Николай Александрович Баскаков специально подробно обсуждает эту фамилию. Он пишет, что в 1425 году к великому князю Василию Васильевичу выехали из Большой Орды Багрым и Батый с пасынком Одром, у которого был правнук Юрий *Тегль*. Потомки последнего получили фамилию **Теглевы**. Баскаков предлагает три толкования этой фамилии.

1. От слова *тегиляй* — «кафтан со стоячим воротом и короткими рукавами». Слово образовано от турецкого *тегель* — «шов или шитьё шёлком».

2. От монгольского *тегель* — «пуговица в виде палочки», сравните тюркское *тег* — «крючок», *теглик* — «имеющий крючок». Известен обычай тюркских и монгольских народов называть детей по названиям предметов домашнего обихода, в частности словом «пуговица».

3. От тюркского *текли/тегли* — «родовитый, породистый человек».

Ю. С. Сальников из Пензы интересуется историей своей фамилии, а также фамилий Барабанщиков и Шубин.

САЛЬНИКОВ

Фамилия образована от прозвища по профессии: *сальник* — «тот, кто занимается *вытопкой сала в салотопне (сальне)* и продажей его». Фамилия фиксируется в документах XVII века.

БАРАБАНЩИКОВ

Фамилия образована от прозвища *Барабанщик*. Его мог получить служивший в армии *барабанщиком*. С помо-

щью отдельных типов барабанного боя в армии на большое расстояние передавались команды. Иной раз *барабанщик* стоял под огнём противника и продолжал выбивать определённый сигнал.

В переносном смысле слово *барабанить* в старину означало «кричать, шуметь, трещать языком; сплетничать, разносить по городу вести». В таком случае *барабанщиком* могли прозвать шумного человека, любящего посплетничать.

Существует выражение: *отставной козы барабанщик*. В. И. Даль объясняет его от старинного ярмарочного обычая водить напоказ ручного медведя в сопровождении пляшущего мальчика, одетого козой, и *барабанщика*, часто из отставных солдат. Оказаться отставным *барабанщиком* при козе означало потерять работу и быть никому не нужным. В переносном значении *отставной козы барабанщиком* называли всеми забытого человека, остающегося без внимания, порой незаслуженно. В таком случае фамилию **Барабанщиков** мог получить потомок этого человека.

ШУБИН

Фамилия образована от древнерусского имени или прозвища *Шуба*, обозначавшего нечто мягкое и тёплое. Имя давалось по семейной традиции. Оно рано попало в документы. *Окинф* **Шуба** *Фёдорович, воевода Московский, 1368 г.; Ивашко Григорьев сын, прозвище* **Шуба**, *курмышский крестьянин, 1631 г.;* **Шуба**, *писарь в Войске Запорожском, 1664 г.*

Фамилия **Шубин** оформлена традиционным русским суффиксом *-ин*. Первые фамилии с этим суффиксом появляются в XVII веке: *Зеновей Тимофеев сын* **Шубин**, *пушкарь, Переславль-Рязанский, 1639 г.*

Хотелось бы узнать о происхождении и значении моей фамилии.

Н. П. Плакитина (г. Казань).

ПЛАКИТИН

Фамилия образована от дохристианского имени православного святого *Евстафия Плакиды*. Изменение *д* на *т* — *Плакита* — типичное явление в русской устной речи.

По церковному преданию, человек по имени *Плакида* был полководцем в Риме и принял христианство с именем *Евстафий*. После этого ему пришлось перенести многие невзгоды. В 120 году, при императоре Адриане, его с женой и детьми хотели отдать на растерзание зверям, но звери их не тронули. Тогда мучеников сожгли.

Именем *Евстафий* в церковной истории звали нескольких святых. Был среди них святой, которого звали обычно двойным именем *Е́встафий Плакида*. Таким образом, имя *Плакида* иногда попадает в состав

Раздел ведёт доктор филологических наук Александра СУПЕРАНСКАЯ.

крёстных имён, хотя не имеет к ним отношения. Имя образовано от латинского слова *плацидус/плакидус* — «спокойный, миролюбивый, смирный, кроткий, послушный, безмятежный, тихий». Все эти слова отражали черты характера *Евстафия Плакиды*. Остаётся непонятным, почему его языческое имя имеет форму женского рода: *Плакида*.

Л. И. Павлова из города Щёкино Тульской области интересуется своей девичьей фамилией Жуланова и пишет, что её отец родился в деревне Жуланово.

ЖУЛАНОВ

Фамилия образована от древнерусского имени или прозвища *Жулан*. Так называют небольшую плотоядную птицу из отряда воробьинообразных, семейства сорокопутовых. Прозвище *Жулан* мог получить агрессивно настроенный человек небольшого роста, активно защищавший свой дом и семью. Дохристианское имя *Жулан* давалось по семейной традиции.

Следует предположить, что *Жуланово* — небольшая деревня, основанная одним родом или семьёй. Других мотивов для наименования деревни, кроме имени или фамилии её поселенцев, не было.

О ЧЁМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА



ДЕРЕВЯННЫЕ НЕБОСКРЁБЫ

Из-за жучка-лубоеда в канадской провинции Британская Колумбия под угрозой 18 миллионов гектаров соснового леса. Жук длиной полсантиметра откладывает яйца под кору сосны. Лубоед живёт в симбиозе с особым грибком и заносит его под кору вместе с яйцами. Мицелий грибка разрастается и закупоривает смоляные сосуды в древесине, тем самым не позволяя дереву залить смолой место проникновения вредителя. А сосна вскоре умирает, потому что прекращается движение соков по стволу. До недавнего времени жук не наносил большого ущерба, так как нападал в основном на старые и ослабленные сосны. Кроме того, зимой почти все жуки гибли от мороза, но глобальное потепление позволило многим из них пережить зиму.

Оставшись с миллионами мёртвых сосен, канадцы решили найти им применение. Древесина не теряет прочности после нападения жука и грибка. Её пилят на тонкие пластины, которые склеивают между собой таким образом, чтобы направление волокон в соседних пластинах «многослойного бутерброда» было перпендикулярным, крест-накрест. От этого прочность древесины ещё повышается. Строительные детали из такого материала благодаря пропитке специальным клеем не горят, а по прочности сравнимы с бетоном. Многослойные клеёные конструкции из дерева используются в архитектуре уже несколько десятилетий (см. «Наука и жизнь» № 4, 1975 г.). Из них построено самое высокое в мире деревянное здание — девятиэтажный жилой дом в Лондоне; в Норвегии в 2014 году должен возникнуть жилой квартал из деревянных 14-этажных домов. А канадский архитектор Майкл Грин разработал систему, которая позволяет возводить и 20-этажные дома из клеёной древесины с перекрёстным расположением волокон. Правда, Строительный кодекс Канады не позволяет строить деревянные дома выше шести этажей, а в Англии, Новой Зеландии и Норвегии нет таких ограничений.

Но мёртвая сосна может простоять не более 8—12 лет, позже древесина загнивает, теряет прочность и уже не годится для клеёных конструкций. Студент-дипломник Сорен Паска из университета Британской Колумбии предложил подмешивать опилки из сухостоя, окончательно погубленного жучком, в цементный раствор. Получается материал, прочный, как бетон, но поддающийся гвоздям, пиле и дрели. Из материала, названного «жукобетоном» (Beetlecrete), делают столешницы, скамьи и уличные контейнеры для высадки цветов, кустов и деревьев.



Канадский проект деревянной высотной гостиницы.



Жук-лубоед имеет на голове специальный карман, в котором переносит споры грибка-симбионта (масштаб 8:1).

МЕНЬШЕ СЛОВ

Уже давно говорят о вымирании языков, и к тому есть серьёзные основания. К концу этого века, считают некоторые филологи, языков на планете станет вдвое меньше. Но Лоуренс Бейнс, преподаватель педагогического колледжа при университете Оклахомы (США), считает, что вымирают не только языки, но и слово в целом, наша речь. Вот доводы, которые он приводит в статье «В будущем — меньше слов? Пять тенденций, формирующих будущее языка» в американском журнале «The Futurist».

Слова всё чаще заменяются изображениями или символами. Ещё лет пятьдесят назад реклама автомобилей, фотоаппаратов и другой техники сопровождалась, как правило, краткими техническими данными товара. В наше время в печатной прессе обычно ограничиваются изображением устройства (часто с симпатичной девушкой) и несколькими словами рекламного слогана, а на телевидении добавляют не имеющий отношения к делу музыкальный клип.

Упал авторитет написанного слова. Ещё совсем недавно тексты договоров и других документов непременно печатали на бумаге и подписывали договаривающиеся стороны. Сейчас зачастую нужный вам документ, например договор об использовании вами какой-то компьютерной программы, мелькает на экране компьютера, после чего вам остаётся только нажать кнопку с надписью «Согласен» или «Условия принимаю».

Могут возразить, что зато появились такие новые средства письменного общения, как СМС и твиттер. Но на самом деле они ближе к устной речи, чем к письму. Во-первых, в этих средствах связи многие пишут, «как слышится», не озираясь на правила орфографии. Во-вторых, эти тексты идут, как правило, с телефона на телефон — устройство, которое исходно предназначено для разговоров, а не переписки. В-третьих, заметьте, что в СМСках и твитах часто используются символы — смайлики, заменяющие слова. В-четвёртых, неудобство мелкой клавиатуры принуждает к чрезвычайной краткости и искажению слов.

Меняются библиотеки. Если раньше в каждой из них были обширные отделы с энциклопедиями, словарями и справочниками, теперь эти полки оттеснены куда-то в сторону, а библиотека заставлена рядами компьютеров и предоставляет посетителям бесплатный Wi-Fi, так что можно найти практически все нужные сведения в интернете. Многие американские библиотеки отпускают сейчас больше средств не на бумажные книги, а на CD и DVD, а также на аудиокниги и цифровые тексты.

Если в 1996 году средний американец тратил больше времени на чтение, чем на интернет, то уже в следующем году популярность этих двух занятий сравнялась, а затем интернет резко обогнал чтение, и разрыв между ними всё растёт. По последним данным, в выходные дни, когда нужно себя чем-то занять, на чтение у американца уходит в среднем пять минут; на телевидение, интернет, компьютерные игры — около пяти часов. Согласно некоторым исследованиям, компьютерные игры и просмотр сайтов интернета улучшают координацию между зрением и руками, снижают время реакции, учат быстро принимать решения, развивают коллективное мышление. Но, как правило, они не способствуют расширению вашего лексикона, не улучшают понимание прочитанного и не учат лучше выражать свои мысли на письме, то есть владение словом от сидения за компьютером не улучшается.

Телесериалы и кинофильмы тоже отражают упрощение и сокращение языка. Анализ сценариев самых популярных американских «мыльных опер» показал, что в текстах преобладают короткие фразы, состоящие из односложных слов (правда, английские слова и так в среднем короче русских, немецких или французских). Когда книгу адаптируют для телепостановки или фильма, исчезают описания людей, пейзажа, обстановки, их заменяют кадры, на которых всё понятно и без слов. А с описаниями пропадают многосложные, неоднозначные, богатые разными смыслами слова.

Как показали многочисленные эксперименты, чем богаче язык родителей и чем больше они разговаривают с маленькими детьми, тем больше будет словарь этих детей и тем сильнее развиваются те участки коры головного мозга, которые заняты обработкой речи. По мере того как мы уходим от слова к мультимедийным средам, заменяя слова символами, изображением и звуком (а нам обещают ещё добавить в кино, телевидение и интернет запах и осязание), деградируют участки мозга, связанные с речью. А так как от них зависит и критически-аналитическое мышление, может снизиться и способность к нему.

Угрозу нашим языковым способностям несёт и машинный перевод. В программы для перевода закладывают самые простые и употребительные слова, а это тоже обедняет язык.

Возможно, подмена слов изображениями и другими символами облегчит понимание между людьми и приведёт к выработке новых форм мышления, но мир, где, по выражению Гумилёва, «Солнце останавливали словом», кажется, близок к своему крушению.

⇨

МОЗГИ ТЕКУТ

Национальное бюро экономических исследований США рассмотрело в интернете случайно выбранные научные статьи 17 182 специалистов в четырёх областях знаний (биология, химия, науки о Земле и материаловедение) из 16 стран. Как известно, в статье обычно указывается адрес работы авторов, как правило — электронный. По этим адресам разослали вопросник о географии научной деятельности авторов. К сожалению, в обследовании не учтены Китай (не удалось организовать опрос китайских учёных) и Россия (причина не указана).

Учитывались те специалисты, которые родились или жили до совершеннолетия в одной из 16 стран. Основные причины переезда в другую страну, как оказалось, продолжение образования после получения диплома или устройство на работу по специальности.

Самое интернациональное сообщество учёных не в США, как можно было бы ожидать, а в Швейцарии: 57,6% авторов, работающих в Швейцарии, родились и ранее жили где-то ещё. На втором месте Канада — 47%, в Австралии 44,5% «неместных», в США — 38,4%. Наименее популярны для иностранных учёных Индия (всего 0,8%), затем Италия (3%) и Япония (5%). Мало «научных гастарбайтеров» в Бразилии и Испании.

Часто предпочитаются недальние переезды; например, среди учёных в Канаде больше всего приезжих из США, в Бразилии — из Аргентины. Важен язык: из Англии часто переезжают в Австралию и Канаду. Но география и общность языка не всегда играют решающую роль: так, среди иностранных учёных в США преобладают китайцы.

Среди стран выезда впереди Индия: на момент опроса в другой стране жили и работали 39,8% учёных, начинавших свой жизненный путь в Индии. На втором месте Швейцария (33,1%, то есть здесь наиболее бурная научная жизнь — многие приезжают, многие выезжают), третье делят Нидерланды и Англия (почти четверть учёных работают где-то ещё). Меньше всего учёных выезжает из Японии (3,1%), мало кто уезжает из США (5%).

Многие ли намерены вернуться в родную страну? Наибольшим патриотизмом отличаются шведы и канадцы: более трети работающих за границей ответили, что со временем хотели бы вернуться. Среди индийцев таких почти нет. Половина голландцев и японцев не исключают возвращения, если теперешнее их рабочее место «накроется» или будут более интересные предложения с родины.

Опросили и тех, кто действительно вернулся, — почему вы это сделали? Большинство говорят, что по личным или семейным мотивам, второй по важности фактор — предложили более престижное место.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Из примерно 200 тысяч немецких студентов 29% осваивают математику и естественные науки, 22% намерены стать инженерами; филологией, историей и другими гуманитарными науками заняты 19%; экономику, право и социологию изучают 18%.

■ Во Франкфурте-на-Майне (Германия) создан Институт эмпирической эстетики. Его сотрудники будут изучать, какие психологические, неврологические и культурные различия влияют на представление о красоте у разных народов.

■ Хотя американские законы за попытку ослепить лазером пилотов самолёта или вертолёта грозят пятью годами тюрьмы и штрафом до 11 тысяч долларов, число таких случаев в США выросло с 285 в 2003 году до 3700 в 2012-м.

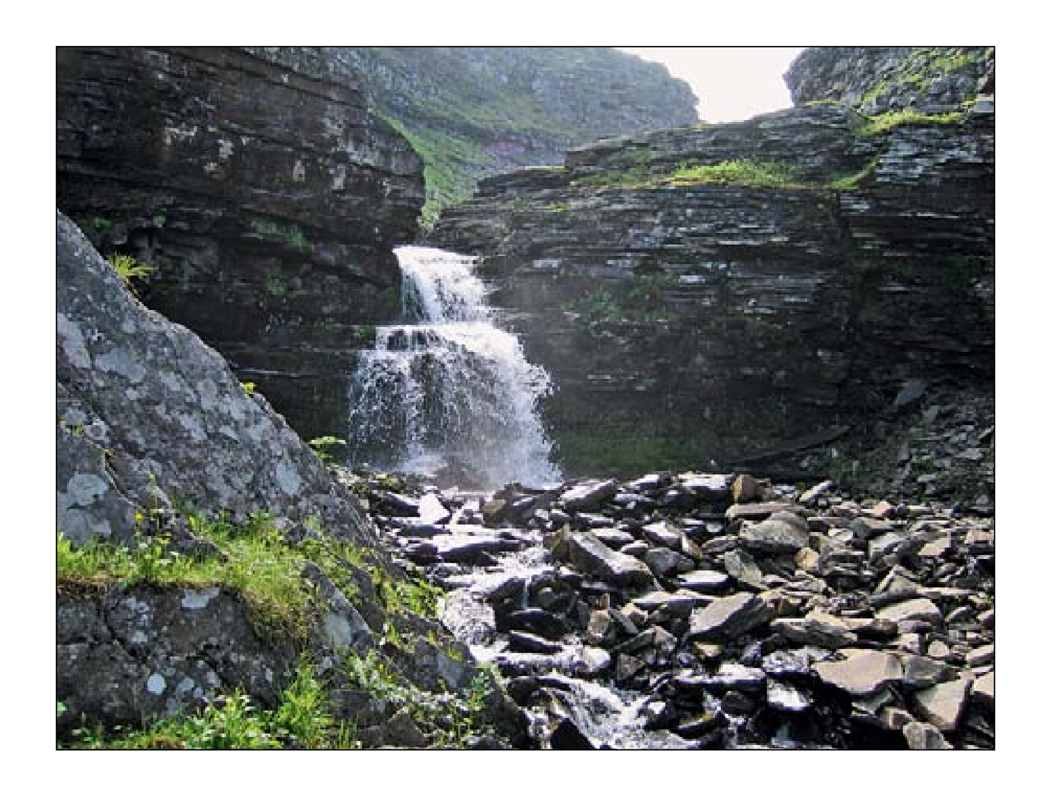
■ По прогнозу демографов ООН, к 2050 году численность людей старше 60 лет впервые превысит численность подростков моложе 15. Сейчас каждую секунду в мире два человека отмечают своё шестидесятилетие.

■ Существующие залежи каменного угля могли бы быть больше, если бы 290 миллионов лет назад не появились древоразрушающие грибки, без остатка съедающие любое отмершее растение. Из-за этого и окончился каменноугольный период.

■ Работа женщин в ночную смену на 30—40% увеличивает риск развития опухолей молочной железы.

■ Римский город Помпеи, засыпанный пеплом при извержении Везувия, постепенно разрушается (см. «Наука и жизнь» № 4, 2011 г.). Европейский союз выделил на реставрацию 105 миллионов евро.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: **«Economist»** и **«New Scientist»** (Англия), **«Bild der Wissenschaft»** (Германия), **«Futurist»**, **«IEEE Spectrum»** и **«Science News»** (США), **«La Recherche»**, **«Science et Vie»** и **«Sciences et Avenir»** (Франция).



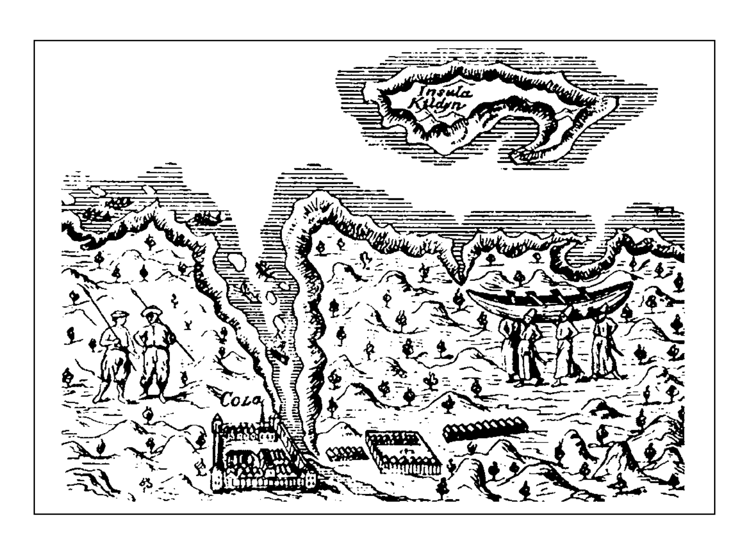
СЕКРЕТНЫЙ ОСТРОВ ЗАПОЛЯРЬЯ

Кандидат технических наук Сергей АКСЕНТЬЕВ.

При выходе из Кольского залива в Баренцево море на северо-востоке открывается каменная громада острова Кильдин. Это узловая транспортная точка главных морских дорог из Мурманска на запад — в Скандинавию и Европу, на восток — в Белое море и порты Северного морского пути. Самый большой остров Баренцева моря (17 км в длину, около 7 км в ширину) отделён от берега нешироким (от 900 м до 2,5 км) проливом — Кильдинской салмой. Однако близость Большой земли иллюзорна. Там, на материке, на десятки километров простирается заполярная тундра, местами нехоженая и поныне. Когда в 30-х годах прошлого века на Кильдине поместили лагерь Беломорского ГУЛАГа, наружной охраны не потребовалось. Несколько отчаянных попыток бежать закончились трагически. Кочевники-оленеводы и охотники-лопари потом находили в тундре обглоданные песцами тела беглецов…

ЗАПРЕТНОЕ МЕСТО?

Кильдин — сосредоточение загадок. Например, его береговые утёсы представляют слоёный сланцевый пирог, в то время как лежащий напротив мурманский берег сложен из гранитных гнейсов. Подобное слоистое строение в этих краях имеет только полуостров Рыбачий, но он расположен почти на семьдесят километров северо-западнее Кильдина. И по сей день учёные пытаются разгадать эту загадку природы. Легенды утверждают, что происхождением остров обязан проискам саамских шаманов нойдов. По одной из них нойды, возмущённые обращением преподобным Трифоном Печенгским местных саамов в христианство (1533), решили наказать отступников, лишив их океанского промысла. Отломив от Рыбачьего огромный камень, они потащили его в горло Кольской губы, чтобы закрыть рыбакам выход в море. Но на берегу лопари увидали плывущих на каменной глыбе нойдов и закричали: «Земля идёт! Земля идёт!» И тотчас окаменели, нойды исчезли, а земля остановилась. С тех пор и торчит



Карта Мурмана. XVIII век.

из воды у входа в Кольский залив камень-остров Кильдин. Справедливости ради замечу, что остров был здесь и до 1533 года.

Не известно и значение слова «Кильдин». Одни исследователи полагают, что оно непереводимо, другие, относя его к голландскому «кильтед» — «запрещать», истолковывают название острова как «Запретное место». Ещё одна загадка — озеро Могильное (560 м в длину и 280 м в ширину), расположенное в юго-восточной части острова и отделённое от пролива узкой полосой суши шириной не более 60 м. Уникальность озера — в пяти никогда не перемешивающихся слоях воды. Придонный слой насыщен сероводородом и практически необитаем. Над ним — слой, заселённый пурпурными бактериями, преграждающими выход на поверхность сероводорода. В июле—августе бактерии «цветут», окрашивая воду в ярко-вишнёвый цвет. Третий слой — фрагмент Баренцева моря. В нём обитают треска, морской окунь, морские водоросли и морские звёзды. Четвёртый слой — морской рассол, разбавленный пресной водой. Здесь царство медуз и некоторых ракообразных. У поверхности лежит 4—5-метровый слой отменной пресной воды. Необычный морской аквариум глубиной чуть больше 16 м не имеет перегородок, и всё же обитатели его не нарушают невидимых границ и никогда не мигрируют из одного слоя в другой. Как образовалось озеро, каким образом на протяжении веков сохраняется в нём такой слоистый баланс — не ясно и сейчас.

Впечатляет разнообразие природы Кильдина. Климат северной возвышенной и обрывистой части острова суровый, типично арктический. Южная же часть, террасами спускающаяся к морю, в летнюю пору напоминает альпийские луга с причудливыми водопадами, густой сочной травой и зарослями полярных кустарников. Зима здесь мягче, а лето продолжительнее, чем наверху. Обширное каменное плоскогорье, возвышающееся над поверхностью моря на 250 м, покрыто серебристым мхом ягелем, там множество небольших пресноводных озёр, а летом обилие ягод и грибов. До середины XIX века саамы каждое лето вплавь перегоняли на кильдинские пастбища оленьи стада. Здесь хорошо себя чувствовали песцы и полярные лисы, о чём увлекательно поведали нам Михаил Пришвин («За волшебным колобком», 1908) и Георгий Куклин («Остров Кильдин», 1931).

Восточная часть острова образует удобную для стоянки судов Корабельную бухту. В былые времена с наступлением лета, сообщают писцовые книги, купцы из Скандинавии и Голландии везли на Кильдин бочки с вином, мешки с сухофруктами и пряностями, слитки меди, свинца и олова, яркие тюки парчи, атласа, бархата, ювелирные украшения. А с Кольской земли и из окрестных губерний российские купцы доставляли на кильдинские ярмарки меха, речной скатный жемчуг, моржовый клык, рыбу, тюленье сало, гагачий пух.

В конце XVI века на берегу Корабельной бухты держал свой базовый лагерь Виллем Баренц. Отсюда в июне 1594 года он на четырёх судах отправился в океан для поиска Северного морского пути в Китай и Индию. Сюда же 25 августа 1597 года после трагической зимовки на Новой Земле, где скончался отважный командор, на утлом судёнышке возвратились двенадцать моряков последней голландской экспедиции. Лопари, жившие в то время на острове, обогрели, накормили несчастных и помогли добраться до Колы, где стояло голландское судно.

СОЛОВЕЦКИЕ МОНАХИ В БУХТЕ КОРАБЕЛЬНОЙ

В середине XVIII века монахи Соловецкого монастыря на берегу Корабельной бухты поставили рыбацкое становище и наладили регулярный морской промысел. Срубили большую избу для промышленников с просторными чуланами и товарней. Вырыли колодец, а рядом с ним поставили

баню. Устроили соляные и мучные амбары, рыбный погреб, салогрейню, рыбные елуи (помосты из жердей для сушки рыбы). На взгорье собрали привезённую в разобранном виде деревянную часовню *«брусчатую, рубленую в лапу в закрой, а к ней крышку шатровую на 4 ската. На шатёр главу, а на главу крест».* В часовне поместили иконы. Бухту и рядом лежащее озеро переименовали в Монастырские. В удачные годы за три летних месяца промысловики заготавливали для Соловецкого монастыря более 760 пудов палтуса и около 1400 пудов отменной трески.

В те времена царское правительство смотрело на Мурман как на бросовую землю. Этим пользовались морские разбойники западных стран. В июне 1809 года в Монастырскую бухту пожаловал английский фрегат «Наяда» в сопровождении двух корветов. Захватив стоявшие на рейде баржи с зерном, англичане перебили монахов, сожгли часовню, разграбили дома, амбары и склады. На пепелище устроили базу, откуда безнаказанно совершали набеги в Колу, на Терский берег и в Белое море. После ухода налётчиков погост представлял жуткую картину: обугленные остовы строений, осквернённые могилы. Алчные сыны Альбиона забрали всё: церковную утварь, предметы культа. Не погнушались даже чанами для топки сала и бочками для засола рыбы. Бухту и уникальное пятислойное озеро, расположенное рядом, с тех пор стали звать Могильными. Побывавший на Кильдине в 1822 году известный путешественник Ф. П. Литке с возмущением писал в своём дневнике: *«Взять имущество неприятельское позволительно... Но сжечь, разорить без цели и намерения скудный приют мирных, безоружных рыбаков — есть подвиг, которым бы погнушался и норман IX века, а это сотворили военные суда первой мореходной державы — державы, славящейся наибольшим просвещением, правомыслием и человеколюбием! Кто бы это мог подумать?»*

ГОРОД МЕЧТЫ

Первым на стратегическую значимость Кильдина обратил внимание Михаил Ломоносов. *«Португальцы,* — писал он в одном из трактатов, — *от своих берегов имели ходу в Ост-Индию до Малабарского берега семнадцать тысяч вёрст; у нас от Кильдина-острова (ежели оттуда главное предприятие воспоследует) до Чукотского носу, до которого из Камчатки доходил открытым морем Беринг, не больше пяти тысяч вёрст».* Учёный ратовал за освоение Северного морского пути, доказывая полезность и выгодность такого предприятия: *«Россия, имея Северный океан, лежащий при берегах, себе подданных и по большой части исследованных и описанных, за одним только льдом и стужею не продолжает своих важных и преславных предприятий, дабы достигнуть к тем берегам восточным, где не токмо от неприятелей безопасна, но и свои поселения и свой флот найдёт...»* Однако эти резоны игнорировались не одним поколением российских чиновников. Больше того, в начале 60-х годов XIX века в правительственных кругах бытовало мнение, что *«целесообразнее и выгоднее всё северное население переселить в другие местности, а Кольский полуостров продать Англии, как это предполагается сделать с Аляской, продав её Америке».* Но лучшие люди того времени стали на защиту Кольского Севера. Учёные убеждали в стратегической значимости незамерзающих кольских губ, указывали на огромные богатства тамошних рыбных промыслов. И хотя упорство чиновников было необычайное, правительство решилось наконец заняться проблемами Мурмана.

В высочайше утверждённом Положении Комитета министров от 22 ноября 1868 года «О льготах для поселенцев Мурманского берега в Архангельской губернии» было объявлено: тем, кто решится осесть на мурманских берегах «на времена вечные», правительство поможет с обустройством. Разрешит беспошлинную торговлю в течение шести лет и безденежный отпуск леса на постройку домов и промысловых судов в

Слоёные сланцевые скалы Кильдина.





Юхан Эриксен, основатель самого известного на Кильдине норвежского рода.

течение десяти лет. Молодёжь освободит от рекрутской повинности. И даже бесплатно снабдит новых хозяев коровами холмогорской породы. Коренным жителям тех мест саамам, если они перейдут к оседлости, построят школы и больницы.

Вместе с россиянами на мурманский берег устремились и иностранцы. Правительство приветствовало такую эмиграцию в надежде, что норвежцы и финны, известные своим трудолюбием, послужат достойным примером для наших переселенцев. И действительно, многие из иностранцев быстро разбогатели и уже через несколько лет фактически безраздельно хозяйничали на северных российских промыслах. Особо преуспел в этом «кильдинский король» Юхан Эриксен, поселившийся на острове в начале 70-х годов XIX века. В «Путеводителе по Северу России», составленном вице-губернатором Д. Островским в 1898 году, о нём говорится так: *«У моря, в бухте Монастырской, стоит дом норвежского колониста Ивана Эриксена — образец мурманских построек. Дом деревянный, двухэтажный, с крыльцом, балконом и флагштоком, без фундамента, крытый дёрном. Два нижних до пола венца бревенчатые, четыре следующие венца до окон из двухвершковых досок... Сруб по мере достатка постепенно, но плотно обшивается тёсом. Рамы двойные... Печи кирпичные и чугунные. Дом тёплый, семейство большое, рослое, здоровое, приветливое. Живут зажиточно и чисто».* В отличие от большинства земляков, Эриксен не занимался торговлей дешёвым норвежским ромом, дававшей бешеные и быстрые деньги, не наживался на перекупке товаров и эксплуатации наёмных рабочих. Единственному работнику, которого подряжал на сенокос, всегда платил хорошо. Но таких образцовых колонистов на мурманском побережье были единицы. В основном же иностранцы, спаивая невежественных аборигенов, за копейки скупали богатейшие уловы и охотничьи трофеи. Казна вместо прибыли несла колоссальные убытки. Первым в 1864 году забил тревогу кольский надзиратель Амон. Регулярно объезжая поселения колонистов, он внимательно приглядывался к быту и взаимоотношениям русских поморов с иностранцами. Съездил даже в Норвегию, посмотрел на тамошнюю жизнь. В итоге пришёл к выводу о необходимости срочно менять колониальную политику и предложил проект обустройства Севера. В основе его лежали две стратегические задачи: *«Подорвать торговые интересы нашей соседственной Норвегии в самом основании её»* и *«учредить всей торговле норвежской на нашем Российском берегу сильную конкуренцию и тем уничтожить мысль о контрабанде».* В проекте особая роль отводилась созданию на Мурмане образцового города — порта по типу норвежского Вардё. Местом его строительства Амон выбрал Кильдин. На острове он предлагал учредить торговую компанию, таможню, устроить торговые лавки, склады для товаров, питейные дома, полицейскую управу и вооружённую охрану. Поставить больницу, школу. Открыть аптеку. Для совершения религиозных обрядов лицам лютеранского вероисповедания присылать на остров не менее одного раза в год пастора, знающего норвежский и финский языки. План этот не был реализован. Правительственные чиновники сочли его слишком затратным и утопичным.

Но жизнь показала, что кольский надзиратель был прав. Уже в 1872 году к идее Амона вернулись. При министерстве финансов России была создана специальная комиссия. Тщательно обследовав всё побережье, она пришла к тому же выводу: лучшим местом для колонии является остров Кильдин. Были составлены план и смета (на общую сумму 132 219 руб.) строительства в Монастырской бухте города-порта. В городе, как и по проекту Амона, предполагалось построить все необходимые службы и учреждения, кроме того, православную церковь; дома для церковных служителей, лиц административного и судебного персонала с помещением для арестантов; училище для обучения детей морскому делу и новые пристани для гребных и больших судов.

Однако столичные вельможи потребовали *«подвергнуть рассмотрению в установленном порядке вопросов о самой*

необходимости учреждения предписываемого портового города...». Тут подоспел отзыв начальника Архангельской губернии, действительного статского советника Н. П. Игнатьева. Лоббируя свои интересы, он утверждал: *«Значение этого порта для благоустройства Северного края является маловажным и процветание его в будущем маловероятным... поскольку архангельские торговые конторы, имея сношение не с Норвегией, а с английским, германскими и голландским портами, вовсе не нуждаются в промежуточных станциях на Мурмане».* В итоге завязавшаяся канцелярская переписка в очередной раз похоронила проект.



Постройки Эриксена на Кильдине.

Вновь к нему вернулись почти полвека спустя. На этот раз инициатором строительства «образцовой колонии на Мурмане» выступил архангельский губернатор, действительный статский советник И. В. Сосновский. В 1910 году он подал в правительство записку «О мерах развития колонизации Мурмана». Губернатор предлагал не распылять государственные деньги на обустройство Мурманского края, а, выбрав наиболее подходящее место, направить их на строительство образцовой промысловой колонии. Особое внимание Сосновский уделял выбору для неё места. По его мнению, оно должно быть: благоприятным в географическом смысле; близким от промыслов; иметь удобную гавань для судов и удовлетворительные топографические данные. *«Оценив с этих точек зрения различные пункты Мурманского побережья,* — писал он в записке, — *я, на основании личного знакомства с краем, а также отзывов сведущих лиц и литературных указаний специалистов, нахожу наиболее подходящим местом для обустройства первой образцовой колонии самый крупный остров Мурмана — Кильдин».*

Взяв всё лучшее из проектов Амона и Правительственной комиссии 1872 года, учтя опыт преуспевающих колонистов Эриксенов, Сосновский разработал план образцовой колонии, в котором максимально учёл интересы нынешних и будущих поселенцев. Не упустил из виду губернатор и санитарно-экологическую безопасность будущего города-порта: *«...в предотвращении антисанитарной и опасной в пожарном отношении скученности, обычно наблюдаемой в Мурманских колониях, разраставшихся бессистемно, — усадебные участки на Кильдине проектированы в кварталах, разделяющихся широкими улицами».*

Хорошо представляя первостепенные нужды людей, прибывающих на поселение, Сосновский предполагал первым делом построить на острове лесной склад с пилёным лесом и стандартными брёвнами для жилищ с расчётом на единовременную постройку не менее 20 домов и склад снастей, такелажа и дельных вещей для рыболовных судов. *«Эти предметы,* — указывал он, — *важно иметь на месте, притом хорошего качества и усовершенствованного типа».* Настоящей бедой кольских поморов всегда являлось отсутствие на Мурмане эллингов, где промышленники в любое время могли бы произвести быстрый и качественный ремонт судов. Реформатор предлагал разрешить и эту проблему, устроив современные эллинги на южном берегу Кильдина. План Сосновского и смета денежных средств на строительство были одобрены российским правительством, но случившиеся революции и войны погребли его, как и другие важные для процветания России проекты, под развалинами рухнувшей империи.

РЕВОЛЮЦИИ, СМУТЫ, ВОЙНЫ...

С началом Первой мировой войны на Кильдине расквартировали небольшой военный гарнизон, а у северного побережья острова развернулась настоящая подводная война. Только с 11 сентября по 1 октября 1916 года германские подводные лодки потопили там около 30 коммерческих

судов (большей частью норвежских и английских), шедших в Архангельск или из Архангельска в Европу.

Революция 1917 года свершилась на Мурмане быстро и бескровно. Но спокойной жизни она не принесла: началась Гражданская война. На остров хлынули беженцы. Там тоже жилось несладко, но зато мирно. В марте 1919 года заведующий (он же учитель) Кильдинским училищем 1-й ступени Дмитрий Андреевич Козырев (27 лет) сообщал в Александровскую уездную управу, что занятия в школе (избе из двух комнат и небольшой кухни) идут по плану, *«...на острове детей школьного возраста — 20, населения — 130 человек. Количество учащихся обоего пола — 12 (мальчиков — 4, девочек — 8). В училище за неделю даётся 28—29 уроков»*. Среди учеников были и дети норвежских колонистов. Долгожданное окончание Гражданской войны не оправдало надежд островитян. Западная часть Печенги стала финской территорией, свободный проезд и обмен товарами с Норвегией прекратились. Жизнь на острове хирела. Спасти дело решили, организовав в 1931 году завод по добыче йода, песцовую ферму и рыбколхоз «Смычка», национализировав все суда и средства ловли у наиболее зажиточных островитян и прежде всего у норвежцев, на которых новые власти смотрели как на людей с подозрительным «буржуазным прошлым». Начались склоки, доносы. В феврале 1938 года представители НКВД становища Кильдин по обвинению в шпионаже и антисоветской агитации арестовали последнего из знаменитого норвежского рода двадцатидвухлетнего Эрлинга Эриксена. Начался массовый исход островитян.

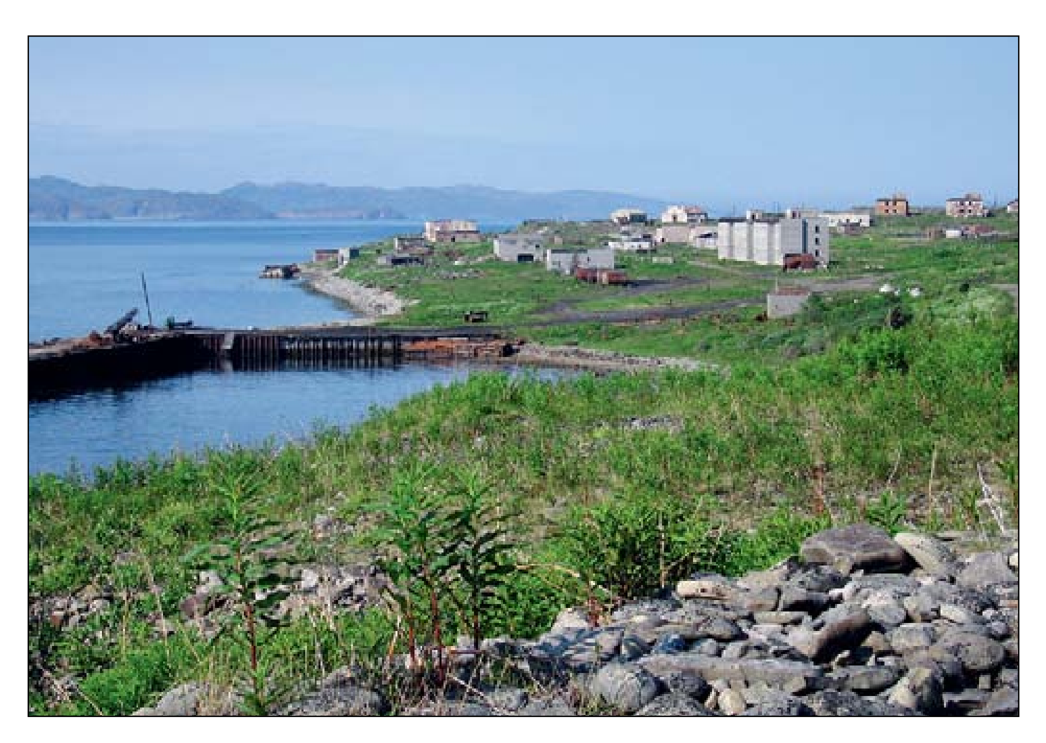
В 1939 году всех оставшихся поселенцев срочно эвакуировали на материк. На острове заключённые ГУЛАГа возводили 180-миллиметровую артиллерийскую башенную батарею, вгрызаясь в каменный грунт на глубину более 20 м, строили открытые позиции зенитных артустановок и причал для военных кораблей. На западном берегу метростроевцы в скалах пробивали штольни для ремонтных цехов. Ударными темпами ставили казармы, жилой городок (Кильдин Новый) для военных, базовый лазарет, клуб, пекарню и банно-прачечный комбинат. На южном плёсе выравнивали площадку под взлётно-посадочную полосу авиации Северного флота.

К началу Великой Отечественной войны остров превратился в настоящую военную базу. Там дислоцировались: 2-й артиллерийский дивизион в составе четырёхорудийной 180-миллиметровой башенной батареи и двух открытых стационарных батарей 100- и 130-миллиметровых орудий; 6-й отдельный зенитно-артиллерийский дивизион ПВО в составе четырёх батарей 76- и 45-миллиметровых орудий; запасной аэродром истребительной авиации (27-я авиабаза ВВС); 52-я пулемётная рота; 325-й стрелковый полк; отдельная танковая рота; радиолокационные станции, посты наблюдения и связи, военноморской лазарет.

Гранитный «крейсер Кильдин», как тогда называли остров, находился в оперативном резерве командования Мурманского укрепрайона и Штаба Северного флота и за всю войну так и не произвёл ни единого выстрела по врагу. Даже в трагическую ночь с 9 на 10 августа

Военный городок ракетчиков, 1960-е годы.





Таков Кильдин сегодня. Брошенный людьми посёлок, забытый причал...

1941 года, когда на глазах артиллеристов на Кильдинском плёсе три фашистских эсминца хладнокровно расстреливали беззащитный сторожевой корабль «Туман», мощные 180-миллиметровые орудия Кильдина молчали. В недавно изданной книге «Военно-морской флот Советского Союза в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» приводится любопытная выдержка из секретного приказа по Северному флоту за 1941 год с оценкой этого инцидента: *«Существовала ненужная централизация. Командиры дивизионов не решались открыть огонь и вели длительные переговоры с командными пунктами Мурманского укрепрайона (МУРа) и флота. Тогда как при появлении противника (особенно быстроходных кораблей) командир батареи должен самостоятельно открывать огонь. Кроме того, боевая служба в дивизионах была не на высоте. Артиллерийские дивизионы не несли радиовахт на волне дозорных кораблей и, таким образом, сведения о противнике получали через штаб МУРа или штаб флота (Полярное)».* Несмотря на многочисленные публикации, посвящённые этому трагическому эпизоду, многое до сих пор остаётся неясным...

После окончания войны бóльшую часть войск переправили на материк. В бухте Могильной возродили рыбацкую факторию. Жизнь постепенно входила в мирное русло. Но ненадолго. В 1950-х годах корабли и береговые части советского Военно-морского флота получили новый вид вооружения — крылатые и зенитные управляемые ракеты. И снова Кильдин стал секретным объектом. Всё гражданское население опять выслали на материк. В северной части пустынного плато развернули круглосуточную стройку. В скалистом грунте рыли огромные траншеи (более 100 м в длину, до 10 м в ширину и более 6 м в глубину), в которых сооружали бетонные помещения для будущих ракетных комплексов. Готовые объекты засыпáли горной выработкой так, что снаружи они выглядели невысокими покатыми холмами. Ещё наверху лязгали гусеницы бульдозеров, а внутри специалисты многих «почтовых ящиков» устанавливали приборы и оборудование, проводили наладку и технические испытания агрегатов. Менее чем за два года всё было готово. Правда, в спешке забыли про жилой городок для личного состава, офицеров и старшин с семьями. Он значился в генеральном плане, но, отрапортовав о боевых успехах, строители в срочном порядке убыли на материк, пообещав ракетчикам в скором времени вернуться и построить благоустроенное жильё. А пока просили подождать и по-

жить в наспех сколоченных времянках. Пауза затянулась на долгие двадцать лет.

ЖИЗНЬ В ОЖИДАНИИ

Жизнь на секретном полярном острове вообще состояла сплошь из ожиданий. Ждали рейсовые пароходы, которые при хорошей погоде дважды в неделю заглядывали на Кильдинский рейд, привозя для островитян почту многодневной давности и посылки от родственников. С нетерпением ждали появления солнца после долгой полярной ночи. Мужчины жили ожиданием плановых и «внезапных» проверок, ракетных стрельб, итоговых политзанятий и командировок на Большую землю, чтобы малость расслабиться от военной «напряжёнки». Ждали очередных воинских званий и продвижения по службе. Но больше всего ждали приказа о переводе на Большую землю, в места тёплые и цивилизованные.

Чувство постоянного ожидания накладывало отпечаток и на быт островитян. Он был неприхотлив и скромен. Мебель — либо казённая, либо передаваемая по наследству из поколения в поколение. С появлением системы связи «Орбита» (1967) телевизор стал основой вечернего досуга. Дважды в неделю в местном клубе, а там, где его не было, — в матросской столовой на узкоплёночном аппарате крутили старые фильмы. Правда, все много и охотно читали. При желании можно было получить во временное пользование с Большой земли практически любую книгу. Выписывали десятки литературных и научно-популярных журналов, центральных газет. В обсуждении новинок Василия Аксёнова, Анатолия Гладилина, братьев Стругацких, Ивана Ефремова на коммунальных кухнях разгорались баталии, по накалу ничуть не уступавшие знаменитым «политехническим» сходкам.

А потом наступили смутные времена: в Москве били из танков по Белому дому. В Чечне бомбили Грозный. В Севастополе делили Черноморский флот. Из Германии, Польши и Прибалтики срочным порядком выводили советские войска. На Кильдине с тревогой следили за происходящим и ждали своего часа. Ждать пришлось недолго. В 1994 году поступил приказ убрать с острова все воинские части, а в ночь на 31 декабря 1995-го последние офицеры берегового ракетного полка покинули остров Кильдин. Покинули в спешке, как при отступлении. Но уничтожить капитально отремонтированные и подготовленные к долгой зиме банно-прачечный комбинат, детский сад, базовый матросский клуб (гордость островитян), котельную и электростанцию не поднялась рука. В аккуратные штабели уложили бочки с соляром. Завезённый великими трудами уголь сбункеровали и прикрыли старыми чехлами от ракет. Тщательно смазали все механизмы недавно модернизированных многотонных пусковых установок. Их опустили в шахты и закрыли железобетонными крышами — откатниками. На все двери повесили замки и слепки с печатями, втайне надеясь, что всё это ещё пригодится армии. Но этого не случилось. По весне, едва сошёл снег, на секретный остров хлынули лихие команды с автогенами, кранами и тягачами. За короткое полярное лето вырезали, вырубили, упаковали и увезли оставленное военными добро. Не забыли и про заботливо припасённые с осени соляр с угольком...

РАЗМЫШЛЕНИЕ ВСЛУХ

Вот уже третий десяток лет истерзанный остров Кильдин, как и его собратья вдоль Северного морского пути, брошенные на произвол судьбы, заваленные ржавым железом былого военного величия, пустыми бочками и бытовым мусором, тихо умирает. Кто-то возразит: «Подумаешь, остров — клочок суши в полярной глуши. При наших-то просторах и нашем-то богатстве, это ли повод для огорчения?» С точки зрения обывателя, оно и впрямь так. Только не дают покоя слова Антона Павловича Чехова, сказанные вскоре после возвращения из поездки на Сахалин. На вопрос родных: «Как там за Уралом?», он в своей ироничной манере ответил: «Россия — громадная равнина, по которой носится лихой человек!»

Глядя на грустную картину нынешнего «северного фасада России», задаёшься вопросом: не пришла ли пора прекратить носиться, начать приводить в порядок «громадную равнину», а с ней заодно и заполярные острова Северного морского пути? Нелишне подумать и о возрождении надёжной защиты несметных северных богатств. Ведь не ровён час, однажды окажется, что «лихому человеку» и носиться-то будет не по чему!..

Автор выражает признательность Дмитрию Косинцеву за предоставленные иллюстративные материалы.

ПОДОБНЫЕ НЕПЕНТЕСУ

Выйти сухим из воды не так-то просто, тем не менее некоторые растения с этим легко справляются. Взяв за образец природные водоотталкивающие поверхности, исследователи синтезировали материалы, практически не смачиваемые водой. Более того, недавно удалось получить так называемые панафобные материалы, поверхность которых практически ничем не смачивается.

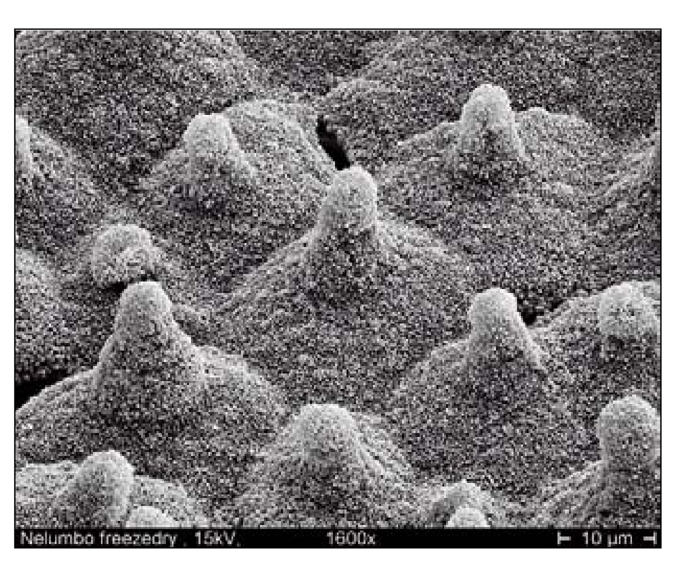
ОТТАЛКИВАЮЩИЕ ВОДУ

Несмачиваемые природные поверхности можно наблюдать у растений и насекомых. Это, например, листья настурции, аквилегии, крылья бабочек, волоски на теле водных жуков, ткани шёлковых гнёзд некоторых пауков. Однако хрестоматийным считается «эффект лотоса».

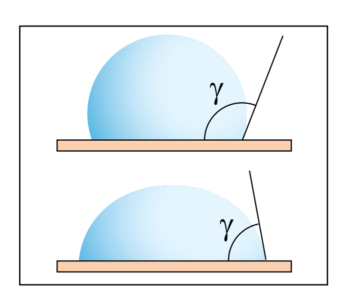
Понятие «эффект лотоса» ввёл немецкий ботаник Вильгельм Бартлотт в 1990-х годах, впервые описавший микроструктуру поверхности листьев цветка (см. «Наука и жизнь» № 2, 2005 г.; № 4, 2012 г.).

Поверхность листа лотоса содержит своеобразные шипы размером в несколько микрометров, состоящие из гидрофобных веществ (воска и др.). Благодаря такому удивительному строению поверхности вода, попадающая на листья, не растекается, а «садится» на шипы в виде шарообразных капель. Тем самым обеспечивается существенное снижение площади контакта жидкости с поверхностью листа. Она составляет менее одного процента всей площади капли, а краевой угол смачивания может достигать 170°. В итоге при малейшем наклоне вода скатывается с листа, захватывая при этом частички пыли и грязи. Удивительно, но даже если погрузить лист лотоса в замутнённую воду, а затем вынуть, он останется без единого пятнышка.

На основе «эффекта лотоса» созданы материалы с крайне низкой смачиваемостью водой — супергидрофобные материалы. Их разработкой занялись ещё в семидесятых годах прошлого века. Первые появились в 1986 году — это были перфторалкильные и перфторполиэфирные материалы, предназначенные для работы с химическими и биологическими жидкостями. Позже были созданы и другие материалы с крайне низкой смачиваемостью. В 2007 году С. Ванг и Л. Янг из Института химии Китайской академии наук (Пекин) в статье «Definition of superhydrophobic states» («Определение супергидрофобного состояния»), вышедшей в журнале «Advanced Materials», уточнили это понятие. Формально материалы-супергидрофобы отличаются от гидрофобных значениями угла контакта капли воды с поверхностью (он же краевой угол смачивания) и угла скатывания. К супергидрофобным относят материалы, у которых контактный угол



Так выглядят «шипы» на замороженных и высушенных листьях лотоса под электронным микроскопом. Высокая плотность «шипов» на поверхности и небольшой диаметр обеспечивают супергидрофобные свойства растения. Фото Вильгельма Бартлотта (W. Barthlott). Предоставлено Гансом Энзикатом (H. J. Ensikat, Боннский университет).



Краевой угол смачивания (γ) гидрофобной (не смачиваемой водой) поверхности более 90°, гидрофильной (смачиваемой водой) — меньше или равен 90°.

превышает 150°, а капля скатывается при наклоне поверхности менее чем на 10°.

Варьируя условия получения и химический состав материала, исследователи разработали покрытия с различными степенями смачивания. Тем самым были решены некоторые важные прикладные задачи. В качестве примеров можно назвать защиту городских зданий от загрязнений и разрушения с помощью водоотталкивающих покрытий, защиту одежды и обуви от воды, защиту металлов в условиях влажной атмосферы.

Струя воды из чайника с гидрофильной поверхностью стекает по носику (фото вверху). Супергидрофобный носик решает неприятную для любой хозяйки проблему (фото внизу). Фото Лидерика Боке (Lyderic Bocquet et. al., Лионский университет).





Одно из самых забавных применений супергидрофобных покрытий предложили сотрудники группы Сирила Дуэса из Лионского университета. Наверняка каждый сталкивался с тем, что струйка чая или воды льётся, скользя вдоль носика, и вместо чашки оказывается на скатерти. Французские материаловеды продемонстрировали прототип супергидрофобного чайника, лишённого этого распространённого недостатка. «Чудо» чайника объясняется наличием наноструктурированной гидрофобной внешней поверхности носика. Её краевой угол смачивания близок к 180°, что заставляет проливающиеся капли буквально отскакивать от сосуда.

Стоит отметить, что все новейшие разработки в области создания супергидрофобных поверхностей тесно связаны с развитием новых методов получения микро- и наноструктурированных покрытий — предмета активной работы многих исследовательских центров и университетов. Однако большинство этих работ пока остаются на стадиях лабораторных испытаний и создания прототипов. Их успешной коммерциализации препятствуют неудовлетворительная олеофобность (способность к «отталкиванию» молекул жиров и масел), непригодность к работе в условиях повышенных механических нагрузок и температур, а также высокая себестоимость. Но недавно исследователи из Виссеновского института биоинженерии при Гарвардском университете (Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering, США) под руководством профессора Джоанны Айзенберг создали супергидрофобные покрытия, лишённые этих недостатков.

ПАНАФОБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Как и раньше, идея нового материала была заимствована у природы — на сей раз у непентеса кувшинчикового, известного своим хищническим характером. Благодаря уникальным свойствам «цветка» этого растения — ловчего кувшина, образованного пластинкой листа, севшее на него насекомое мгновенно соскальзывает внутрь, попадая в смертельную ловушку.

Технология, разработанная группой Джоанны Айзенберг, получила название SLIPS* (*Slippery Liquid-Infused Porous Surfaces* — несмачиваемые пористые поверхности, пропитанные жидкостью). Пористые покрытия, создаваемые с её помощью, — настоящие панафобы (от англ. *panphobia* — боязнь всего), поскольку плохо смачиваются практически любой жидкостью — водой, солевыми растворами, нефтью и др. Какая именно особенность непентеса кувшинчикового реализована в инновационных покрытиях, авторы подробно не описывают, но можно предположить, что она связана со специфическим строением ловушки.

---

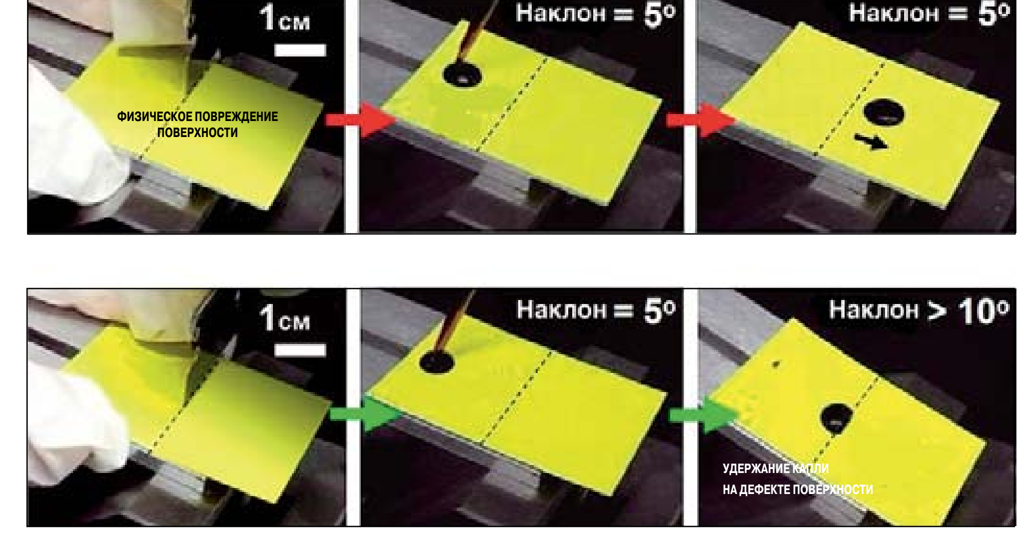
* В названии присутствует игра слов: с английского SLIPS переводится как «скользить».



Непентес относится к насекомоядным растениям, приспособившимся к ловле и перевариванию насекомых. Так они добывают себе дополнительный азот для синтеза собственных белков. Перистом — структура, расположенная вокруг входа в ловушку растения (ловчего листа). Он имеет очень скользкую поверхность, которая зачастую ярко окрашена, что привлекает насекомых. Фото Элестейра Робинсона (Alastair Robinson).



Эффект аквапланирования более всего известен автомобилистам. Водяной слой отделяет шины движущегося авто от дорожной поверхности, что приводит к полной или частичной потере сцепления. Иллюстрация Дэйва Индеча (Dave Indech).



Демонстрация олеофобности SLIPS-материала: даже при очень маленьком наклоне капля нефти скатывается с покрытия. Вверху показано поведение капли нефти на повреждённой поверхности SLIPS-материала. При угле наклона поверхности всего лишь 5° капля скатывается. Внизу представлено поведение капли нефти на поверхности, покрытой тефлоном. Даже при наклоне более 10° капля не скатывается. Фото предоставлено Виссеновским институтом биоинженерии.

⇨



Процесс получения SLIPS-покрытий представлят собой нанесение пористой структуры на подложку и её дальнейшее «наполнение» специальным раствором, создающим мультифобную плёнку на поверхности. Как именно это происходит, составляет ноу-хау авторов разработки. Фото предоставлено Виссеновским институтом биоинженерии.

Согласно недавним исследованиям, основную роль в захвате насекомых цветком играет его перистом — структура у входа в кувшинообразную ловушку.

Поверхность перистома содержит микроскопические впадины между соседними эпидермальными клетками — своеобразные поры, в которых находится смазочная жидкость — вода или нектар. Вода может попадать туда во время дождя или вследствие конденсации влаги из воздуха. Нектар выделяют многочисленные железы цветка. Такое строение приводит к эффекту, подобному аквапланированию — возникновению гидродинамического клина в пятне контакта шины автомобиля. При большой скорости на дороге, покрытой слоем воды, шина не успевает продавить водяную плёнку и может полностью потерять контакт с дорогой. Так и здесь: — небольшой слой жидкости на растении приводит к тому, что лапки насекомого теряют сцепление с его поверхностью.

Полученные образцы SLIPS-материалов могут работать в экстремальных условиях высоких давлений, мгновенно самовосстанавливаться, оптически прозрачны и химически инертны. Кроме того, они имеют низкую адгезию к таким материалам, как лёд и воск.

Свойства SLIPS-покрытий определяют множество их потенциальных приложений, под каждое из которых материал может быть соответствующим образом оптимизирован. Например, стабильность SLIPS-материалов при различных температурах и давлениях делает их идеальными для использования в качестве покрытий нефте- и водопроводов, антиобледенительных покрытий для приборов, работающих при отрицательных температурах, и даже материалов для глубоководных исследований. Оптическая прозрачность (в видимом и ближнем ИК-диапазонах) и способность к самоочищению открывают перспективы их применения в качестве покрытий для оптических поверхностей солнечных батарей, линз, сенсорных датчиков, приборов ночного видения. Несмачиваемость биологическими жидкостями (такими как кровь или лимфа) пригодится в борьбе с биозагрязнением поверхности медицинских приборов и инструментов. Панафобная натура SLIPS-материалов предопределяет их применение и в качестве защитных покрытий на порогах жилищ от насекомых, а также корпусов морских судов — от биообрастания.

Как утверждают исследователи из Виссеновского института, покрытия SLIPS можно создавать из простых и недорогих материалов без специализированного оборудования, что, несомненно, очень привлекательно. Детали процесса не раскрываются, но, согласно публикации в журнале «NanoToday», можно предположить, что в качестве пористой структуры предлагается использовать недорогие полимеры на основе полидиметилсилоксана. Эти полимеры доступны, нетоксичны, гидрофобны, работают в широком диапазоне температур (от –60° до +300°С). Конечно, большой интерес представляют как составы растворов, которыми наполняют пористые структуры, так и условия их нанесения. Однако об этом можно только догадываться. Так или иначе, видимо, уже в недалёком будущем на смену супергидрофобным материалам придут панафобные.

Мария РАСКИНА
(Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова).

МАЛЕНЬКОЙ ЁЛОЧКЕ – МАЛЕНЬКИЕ ИГРУШКИ!

Найти себе маленькую настольную ёлочку сейчас совсем не проблема, но вот чем украсить эту кроху? Прекрасным материалом оказались... фигурные макароны в форме диких животных, гоночных машинок и даже комет. Сухая и мелкопористая поверхность макарон хорошо впитывает краску. Особенно легко работается с акриловыми красками: они быстро высыхают, не смазываются и после высыхания сохраняют насыщенный цвет с лёгким глянцем. Такие краски есть и с эффектом «металлик», имитирующие золото, серебро или бронзу. С их помощью можно как полностью покрыть фигурку, так и добавить пару интересных мелочей. Например, нарисовать фары у машинки, и тогда в отражённом свете они будут блестеть, как настоящие.

Кисточка подойдёт размера 1 или 2. Если вы захотите взять себе в помощники детишек, можно выбрать кисточки и побольше. Тогда лучше упростить узор, оставив по два цвета для каждой игрушки. Позвольте ребёнку полностью покрыть фигурку каким-то одним цветом, а затем собственной, более ловкой, рукой выделите отдельные детали.

Для того чтобы повесить готовые игрушки на ёлочку, прекрасно подойдёт тонкая цветная проволока — такую обычно используют в бисероплетении. Игрушки обычного размера она бы не выдержала, но для мини-игрушек будет в самый раз. Так как макароны очень лёгкие, а проволока очень гибкая, игрушкам необязательно именно висеть, можно закреплять их на веточках как угодно. Звёздочки тоже можно разместить отдельно, а можно и собрать в гирлянду с помощью простой или металлизированной нити для вышивания.

Екатерина МЕХОВА.

Фото автора.









КОМИССАР

Хуже названия села, возле которого обустроился подмосковный эвакогоспиталь, придумать, пожалуй, трудно — Мочище. Зато красивей этого места тоже, наверное, нелегко найти. Крутой берег стремительной, широкой Оби, острова на ней, летом утопающие в зелени, птицы поют на разные голоса... Всё в ярких цветах, по-местному — жарках, саранках, кругом — леса...

Что за население жило в посёлке — я точно не знаю. Может, ссыльные издалека, а может, как тогда говорили, раскулаченные местные. Бедность, нищета — жуткие. Жили в домах, которые правильнее назвать землянками. Окошки на уровне земли, покосившиеся крыши, покрытые кусками ржавого железа, сгнивающими досками.

Питались картошкой с собственных огородов. Она спасала: родилось её в сибирской земле много — крупной, вкусной.

В школу из госпиталя идти в посёлок километра четыре. Осенью и особенно в снежные или морозные зимние дни нелегко даже нам, мальчишкам и девчонкам. Было всего три класса — 5, 6 и 7-й. В 5-м учились и переростки лет 14—15.

С первых учебных дней я оказалась в аду. Он начался после того, как классная руководительница зачитала список фамилий и имён наших семиклассников и назвала мои: Розенблюм Лиля. В классе, не таясь, захихикали, а некоторые и загоготали. Соседкой моей по парте была Верка Жеребцова (фамилию Жеребцов или Жеребцова носило, наверное, полсела) — курносая девчонка с двумя тоненькими косичками на плечах. На другой день перед началом урока она громко обратилась ко мне, имитируя еврейский акцент:

— Сарочка, мама дала тебе с собой курочку? Ты будешь узе сейчас её кушать или потом?

Дружный смех встретил её слова. Смех и мат, бывший в классе обычным. Матерились все: и мальчишки, и девчонки.

Так продолжалось почти каждый день. Меня называли Сарочкой, спрашивали с раскатистым «р» про курочку, говорили про жидов, воюющих на «ташкентском фронте», но набор обидных и оскорбительных замечаний в общем был невелик — откуда в Мочище могли знать многое из того, что приписывалось евреям?

Дома я плакала и однажды, не выдержав, рассказала всё маме. Наутро, взяв меня с собой, она пошла к комиссару госпиталя, подполковнику. Его звали Николай Иванович Голосов. Лет пятидесяти, он был невысокого роста, сухощавый, с хмурым лицом. Носил уже поношенную форму, перепоясанную ремнём с портупеей. Армейская фуражка на нём тоже была старой, с примятыми боками, как у Фурманова в фильме «Чапаев». Ходил он, слегка прихрамывая, опираясь на палку.

— Это ничего, — сказал комиссар, выслушав маму. — Это мы разберёмся.

Он курил самокрутку, глубоко затягиваясь и держа её большим и указательным пальцами внутри полусогнутой ладони.

— Это мы разберёмся, — повторил он.

Комиссар пришёл в класс перед звонком на урок один. Снял фуражку, поставил палку у первой парты, сел за столик, положив на него руки, сжатые в кулаки. Лицо его было более хмурым, чем обычно.

— Я человек военный, — сказал он, — говорю всё прямо и сразу. Без предисловий. Доложили мне, что вы тут жидоедством занимаетесь. Вон девчушку Лилю Розенблюм, считай, затравили. Не любите евреев — да или нет?

Класс затих. Я видела, как в открытую форточку влетела пчела, поползла по оконному стеклу и, пытаясь улететь, ударялась о него. Я пристально следила за несчастной пчелой, ничего больше не видя и ни о чём не думая...

— Да, кто мне ответит? — спросил комиссар. — Боитесь, что ли?

Где-то позади хлопнула откидная крышка парты. Васька Жеребцов, переросток, кажется, второгодник, выпрастывал длинные ноги из-под сиденья. Встал вяло, как-то безразлично.

— А чего бояться? Жидов любить не за что. Они тут мужиков шестерили... Отец мне говорил.

— Отец? — резко перебил комиссар. — А где отец?

— Как где... Где все. На фронте, воюет.

— Письма мать давно получала?

— Не. Пришло после Пасхи. Из госпиталя. Ранен был...

Комиссар поднялся, отодвигая стул.

— А у этой девчонки, — заговорил он, кивнув в мою сторону, — отец с первого дня войны на фронте — и ни единой строчки. Мёртвый, живой? А если был живой, может, это он, военврач 2 ранга, твоего батьку от смерти отвёл? А может, руку или ногу ему спас? Вернулся бы твой папаня



Так сегодня выглядит село Мочище Новосибирской области (оно находится в 10 километрах от Новосибирска), где в годы войны обосновался госпиталь из Москвы. Фото Станислава Степанова.

калекой, что тогда? Теперь возьмите мать этой девочки. Тоже военврач, в любую погоду, в стужу, метель, осенью в грязь по колено торопится к ранбольным. Молодая ещё женщина, красивая, а всё время — в ватнике, в валенках либо в резиновых сапогах. Воинский долг свой выполняет безупречно, несмотря ни на что…

Тишина не проходила. Набычившийся Васька по-прежнему стоял у парты. Я неотвязно следила за пчелой. Она наконец доползла до форточки и улетела.

— Чего стоишь? — сказал Ваське комиссар. — Садись. И вот я хочу вам сказать: придут отцы с передовой, посмотрят, как вы тут живёте холодно и голодно, скажут — нет, так больше жить нельзя. Надо строить новую жизнь. А кому строить? Вам, больше некому…

Он закашлялся сухим кашлем бывалого курильщика и, уже надевая фуражку, произнёс хрипло:

— И вот я, старый офицер, бывший фронтовик, приказываю вам и прошу…

Что-то, видно, помешало ему продолжать. Он взял палку и, опираясь на неё, ушёл из класса.

Ваньки Леонтьева не было в школе, когда приходил комиссар. Явившись на другой день и увидев меня, он весело крикнул:

— Сарочка! Твой папа, говорят, вернулся с «ташкентского фронта». Много урюка привёз? Угостила бы!

Никто не подхватил его весёлого крика. Все, словно ничего не услышав, занимались своими делами. Поднялся с последней парты и пошёл к Ваньке Лёнька Нестеров, небольшого роста, коренастый паренёк, всегда почему-то носивший красноармейскую каску. Это было странно, но никто, даже учителя не делали ему замечаний. Так, в каске, он сидел и на уроках. Теперь, косолапо ступая, он подошёл к Ваньке, поправил на голове свою каску и, не размахиваясь, ударил его в лицо. Удар пришёлся в переносицу, Ванька упал, размазывая по лицу кровь. Нестеров повернулся и, не оглядываясь, так же косолапо направился на своё место.

Прошло время. Война двигалась к победе. Мы возвращались в Москву. Я пошла к комиссару прощаться.

— Ну, прощай, дочка, — сказал он, положив мне руку на голову. — Знаю, что было трудно, да что поделаешь. А на ребят ты не серчай, они не злые. Сама видишь: плохо живут, хуже некуда. Вот после войны жизнь переменится, тогда, может, и разговоры и дела пойдут другие. Не знаю… Много ещё придётся хлебнуть. Ну, счастливо тебе.

Дома в почтовом ящике я нашла открытку с красотами Байкала. Я перевернула её на другую сторону. На ней было написано: «На долгую память Лиле Розенблюм. Жеребцов Николай, Нестеров Леонид. Село Мочище Новосибирской области, 1944 год». И ниже приписка: «Положь подале».

Я выполнила пожелание Николая и Леонида. Храню их открытку более 60 лет.

Доктор исторических наук Генрих ИОФФЕ.

P.S. Эту историю рассказала мне моя жена. Она и была её героиней.

ЖЕЛЕЗНЫЙ ТИГРАН

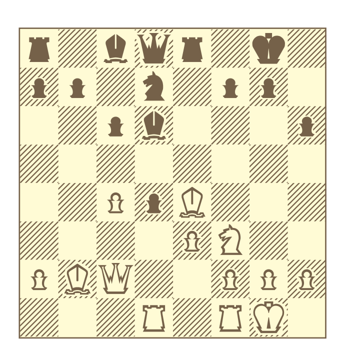
Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

В цикле статей о лучших партиях всех 15 чемпионов мира на очереди девятый шахматный король Тигран Петросян (1929—1984). В нынешнем году исполняется полвека с того момента, как Петросян, одолев Ботвинника, впервые взошёл на престол. Армения ликовала. Кадры, запечатлевшие многотысячную толпу болельщиков, следящих за ходом партии на табло на фасаде дома где-то в Ереване, обошли все тогдашние киножурналы и даже стали началом популярного в своё время фильма Ф. Довлатяна «Здравствуй, это я» с А. Джигарханяном и Р. Быковым в главных ролях. Впрочем, радовалась не только Армения. И в Москве у армянского гроссмейстера было множество поклонников. Возможно, сыграло роль то, что он был страстным болельщиком самой популярной в СССР команды — московского «Спартака». Хотя, скорее, дело было в его шахматном таланте.

Т. Петросян был чемпионом мира на протяжении шести лет (1963—1969). В 1962 году он выиграл турнир претендентов. В следующем одержал победу над патриархом отечественных шахмат и стал чемпионом мира. Отличительной чертой Петросяна как шахматиста было умение виртуозно защищаться. В свои лучшие годы проигрывал крайне редко и даже получил прозвище Железный Тигран. В 1966-м Петросян отстоял свой титул в матче с Борисом Спасским, но ещё через три года уступил ему шахматный трон.

Т. ПЕТРОСЯН — М. ТАЙМАНОВ
Москва, 1955
Славянская защита

1. d4 Kf6 2. c4 e6 3. Kf3 d5 4. Kc3 c6 5. e3 Kbd7 6. Cd3 Cb4 7. 0-0 0-0 8. Фc2 Cd6. Старинный план, но следовало предварительно разменяться на c4 и уже потом развить слона на d6, готовя e6-e5. **9. b3! dc.** Увы, 9...e5 не годится: 10. cd cd 11. Kb5! **10. bc e5 11. Cb2 Ле8 12. Ke4! K:e4 13. C:e4 h6.** Не лучше 13...g6 14. Cd3 Фе7 15. c5 Cc7 16. Cc4! с сильным давлением. **14. Лad1 ed.**

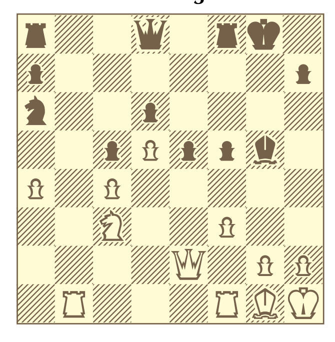


15. Ch7+! Важный промежуточный шах, после 15. Л:d4 Kf6! чёрные уравнивали игру. **15... Kph8 16. Л:d4 Cc5.** Теперь на 16...Kf6 очень сильно 17. c5 K:h7 18. Л:d6 с неприятной угрозой Л:h6. В случае 16. ..Cc7 17. Лfd1 Фе7 18. Ле4 Фf8 19. Лh4 у белых тоже заметный перевес. **17. Лf4 Фе7 18. Ле4 Фf8 19. Лh4! f6.** На 19...Kf6 решает 20. Л:h6! **20. Cg6 Ле7 21. Лh5!** Препятствуя скачку коня на e5 и освобождая поле h4 для своего коня. **21...Cd6 22. Лd1 Ce5 23. Ca3 c5 24. Kh4! Чёрные сдались.** Довольно короткая схватка для чемпионата СССР.

Т. ПЕТРОСЯН — В. СИМАГИН
Москва, 1956
Староиндийская защита

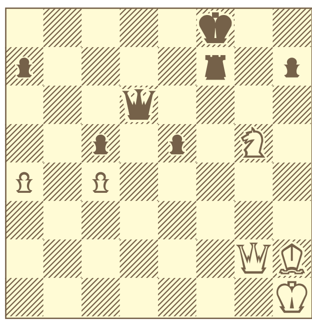
1. Kf3 Kf6 2. c4 c6 3. Kc3 d6 4. d4 g6 5. e4 Cg7 6. Ce2 0-0 7. 0-0 Cg4 8. Ce3 Kbd7 9. Kd2 C:e2 10. Ф:e2 e5 11. d5. Редкая разновидность дебюта, у белых небольшой перевес в пространстве. **11...c5 12. Лb1 Ke8 13. f3 f5 14. b4 cb 15. Л:b4 b6 16. a4 Cf6.** Чёрные пытаются оживить слона, чтобы затеять игру на королевском фланге. **17. Kph1 Cg5 18. Cg1 Kc7.** А теперь переключаются на ферзевый фланг, последовательнее 18...Kef6.

19. Лbb1 Ka6 20. Kb3 Kdc5 21. K:c5 bc 22. ef gf.



23. g4! Завоевание пункта e4 — верный путь к цели. **22...fg 24. Ke4! Cf4.** Взятие пешки 24...gf 25. Л:f3 позволяло белым создать опасную атаку. **25. Лb7 Kc7 26. fg Ke8 27. g5!** Угрозы белых нарастают. **27...Фc8 28. Ле7 Фh3 29. Лf3 Фg4 30. Фd3 C:h2 31. Л:f8+ Kp:f8 32. Л:e8 + Л:e8 33. C:h2 Ле7 34. K:d6 Ф:g5 35. Фf1+ Kpg8 36. Ke4.** Конь прихватил пешку и вернулся на своё место. **36...Фh4 37. Фe2 Лg7 38. d6 Фh6 39. Фd1.** Точнее было поставить ферзя на f1. **39...Фh4.** Шансы на спасение оставляло 39...Фh3.

40. Фe2 Фh6 41. Фf1 Лf7 42. Фg2+ Kpf8. Проигрывает 42... Лg7 43. d7 Фb6 44. Kf6 +, но отступление королём позволяет Петросяну провести элегантную комбинацию с жертвой ферзя. **43. Kg5 Ф:d6.**



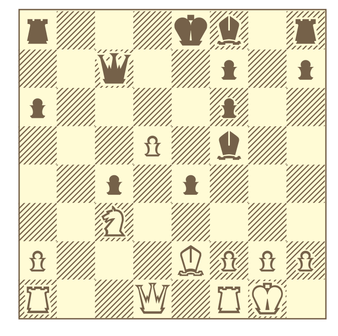
44. Фa8+ Kpg7 45. C:e5+! Ф:e5 46. Фh8+!! Kp:h8 47. K:f7+. Чёрные сдались. Замечательный тактический пример, и мог ли Петросян предположить, что через десять лет подобный трюк у него пройдёт в матче за шахматную корону?!

Т. ПЕТРОСЯН — А. СУЭТИН

Ленинград, 1960

Английское начало

1. c4 c5 2. Кc3 Kf6 3. Kf3 Кc6 4. e3 e6 5. d4 d5. С перестановкой ходов возникла защита Тарраша. **6. cd ed 7. Ce2 a6 8. 0-0 c4 9. Ke5 Фc7 10. К:c6 Ф:c6 11. b3 b5?** После 11...Cb4 12. Cd2 b5 13. bc bc у чёрных обороноспособная позиция, а теперь белые развивают сильную атаку. **12. bc bc 13. e4 de?** Серьёзная ошибка, хотя и при 13...К:e4 14. К:e4 de 15. d5 Фg6 ввиду угрозы 16.Ch5 Фf5 17. Лe1 чёрным не позавидуешь. **14. Cg5 Cf5 15. d5 Фc7 16. C:f6 gf.**



17. Cg4! C:g4. Проигрывает 17...Cg6 18. К:e4 C:e4 19. Лe1 Фe5 20. Фa4+.

18. Ф:g4 Фe5 19. К:e4 f5 20. Фh5! 0-0-0 21. Kd2! c3 22. Кc4 Фd4 23. Ф:f5+ Лd7. Не спасает и 23...Крc7 24. Ф:f7+ Лd7 25. Фe6.

24. Ke5. Чёрные сдались.

Т. ПЕТРОСЯН — Л. ПАХМАН

Блед, 1961

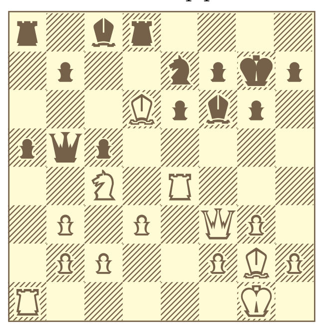
Староиндийское начало

1. Kf3 c5 2. g3 Кc6 3. Cg2 g6 4. 0-0 Cg7 5. d3 e6 6. e4 Kge7 7. Лe1 0-0 8. e5 d6 9. ed Ф:d6 10. Kbd2 Фc7 11. Kb3! Появление коня на c4 или e4 неприятно для чёрных. Однако, поскольку ферзь добровольно отступил, конь меняет направление. **11...Kd4?** Потеря времени дорого обойдётся чёрным, безопаснее 11...b6 12. Cf4 Фb7 13. Ke5 Cd7.

12. Cf4 Фb6 13. Ke5! К:b3. Размен на e5 давал определённые шансы: 13...C:e5 14. C:e5 К:b3 15. ab f6. Теперь же неожиданным прыжком конь уклоняется от размена. **14. Кc4! Фb5.** После 14...Фd8 15. ab угрозы Cf4-d6 и Лa1-a5 весьма неприятны. **15. ab a5.** Не допуская 16. Лa5. При 15...Кc6 в щекотливом положении оказывался ферзь: 16. Cd6 Лd8 17. Cc7 Лd7 18. Kd6 Фb4 19. Лa4.

16. Cd6 Cf6. Поскольку 16...Лe8 17. Cc7 вело к потере материала, чёрные вынуждены сделать малоэстетичный ход слоном. Конструкция Ke7 + Cf6 неустойчива, и белые мгновенно подчёркивают это. **17. Фf3 Крg7 18. Лe4.** Откладывая на один ход эффектную жертву: 18. Ф:f6+! Кр:f6 19. Ce5+ Крg5 20. Cg7! Лg8 21. f4+ Крg4 22. Ke5+ Крh5 23. Cf3×. Удивительное дело! Ход за чёрными, но они не могут предотвратить решающий удар, например: 18...Лg8 19. Ф:f6+! Кр:f6 20. Ce5+ Крg5 21. Kd6!

18...Лd8. Теперь следует одна из самых знаменитых комбинаций Петросяна с жертвой ферзя — несложная, но весьма эффектная.



19. Ф:f6+!! Кр:f6 20. Ce5+ Крg5 21. Cg7! Чёрные сдались. Забавно, что миниатюру завершил тихий ход слоном — мата не избежать.

Т. ПЕТРОСЯН — В. КОРЧНОЙ

Кюрасао, 1962

Английское начало

1. c4 c5 2. Kf3 Kf6 3. d4 cd 4. К:d4 g6 5. Кc3 d5 6. Cg5. Белые могли перейти в благоприятный эндшпиль после 6. cd К:d5 7. Kdb5 К:c3 8. Ф:d8+ Кр:d8 9. К:c3, но отказались от упрощений.

6...dc. Заслуживало внимания 6...Ke4 7. К:e4 de 8. Фa4+ Cd7 9. Фc2 Кc6 10. Ф:e4 Cg7 11. К:c6 C:c6.



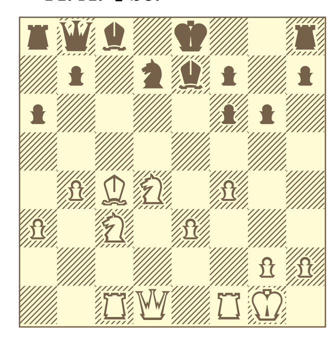
Тигран Петросян смотрит на мир сквозь шахматные очки.

7. e3 Фa5?! Естественное развитие событий — 7...Cg7 8. C:c4 0-0 9. 0-0 a6, попытка усилить игру кончается катастрофой.

8. C:f6! ef 9. C:c4 Cb4 10. Лc1 a6 11. 0-0 Kd7. На 11...0-0 весьма неприятно 12. Kd5!

12. a3 Ce7 13. b4! Фe5. Проигрывает 13...Фd8 14. C:f7+! Кр:f7 15. Фb3+ Крe8 16. Ke6 Фb6 17. Kd5!, плохо и 13...Ф:a3 14. Kd5! с угрозой 15. Кc7+.

14. f4! Фb8.



15. C:f7+! Кр:f7 16. Фb3+ Крe8. Не помогает 16...Крg7 из-за 17. Ke6+ Крh6 18. Лf3.

17. Kd5 Cd6 18. Ke6 b5 19. Kdc7+ Крe7 20. Kd4! Крf8. Взятие на c7 не лучше: 20...Ф:c7 21. Л:c7 C:c7 22. Фe6+ Крf8 23. Фc6 Лa7 24. Ke6+.

21. К:a8. Чёрные сдались.

Находясь в расцвете сил, Тигран Петросян показывал удивительное мастерство защиты, был почти непробиваем. И Ботвинник тоже не сумел подобрать к нему ключей. ⇨

М. БОТВИННИК — Т. ПЕТРОСЯН

Матч на первенство мира, 18-я партия

Москва, 1963

Ферзевый гамбит

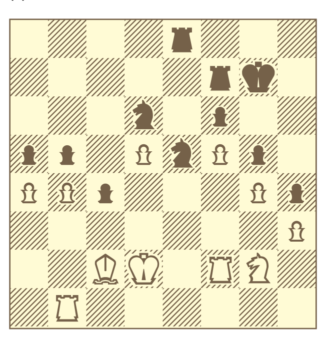
1. d4 d5 2. c4 e6 3. Kc3 Ce7 4. cd ed 5. Cf4 c6 6. e3 Cf5 7. g4. Этот активный ход придумал Ботвинник, смысл его в том, что после 7...Cg6 8. Фb3 b6 9. Kf3 и Ke5 у белых серьёзная инициатива на королевском фланге. **7...Ce6 8. h3.** В дальнейшем теория продвинулась на... одно поле: почти двадцать лет спустя, в марафоне Карпов — Каспаров, Гарри играл ещё энергичнее 8. h4.

8...Kf6 9. Kf3 Kbd7. В 14-й партии этого матча встретилось 9. Cd3 c5 10. Kf3 Kc6 11. Kpf1 0-0 12. Kpg2 cd 13. K:d4 K:d4 14. ed, и такая пешечная структура позволила белым превратить позиционный перевес в очко. Поэтому теперь Петросян отказывается от c6-c5.

10. Cd3 Kb6 11. Фc2 Kc4 12. Kpf1. Белые не пожелали меняться на c4, чтобы не дать противнику преимущество двух слонов. **12...Kd6 13. Kd2 Фc8 14. Kpg2 Kd7 15. f3.** Заслуживало 15. C:h7, жертвуя слона за три пешки. Теперь же в сложной маневренной борьбе Петросян действует успешнее. **15...g6 16. Лac1 Kb6 17. b3 Фd7 18. Ke2 Kdc8 19. a4 a5 20. Cg3 Cd6 21. Kf4 Ke7 22. Kf1 h5 23. Ce2.** Позволяет чёрным захватить инициативу на королевском фланге. После размена на e6 и g4-g5 на доске сохранялось равновесие. **23...h4 24. Ch2 g5 25. Kd3 Фc7 26. Фd2 Kd7 27. Cg1 Kg6 28. Ch2 Ke7 29. Cd1 b6 30. Kpg1 f6.** Сильнее 30...f5, но Петросян не опасается продвижения пешки «е».

31. e4 C:h2+ 32. Ф:h2 Ф:h2+ 33. Л:h2 Лd8 34. Kpf2 Kpf7 35. Kpe3 Лhe8 36. Лd2 Kpg7 37. Kpf2 de 38. fe Kf8. Манёвры белого короля неудачны, и позиционный перевес чёрных растёт на глазах. **39. Ke1 Kfg6 40. Kg2 Лd7 41. Cc2 Cf7 42. Kfe3 c5!** Заблокировав пешки, чёрные организуют мощный прорыв. **43. d5 Ke5 44. Лf1 Cg6 45. Kpe1 Kc8 46. Лdf2 Лf7 47. Kpd2.** Проигрывает 47. Kf5+ C:f5 48. Л:f5 Kd6 49. Л5f2 K:e4 50. C:e4 Kd3+.

47...Kd6 48. Kf5+ C:f5 49. ef c4! Петросян тонко вел партию и приступает к решающим действиям. **50. Лb1 b5! 51. b4.**



51...c3+! 52. Kp:c3 Лc7+ 53. Kpd2 Kec4+ 54. Kpd1 Ka3! 55. Лb2 Kdc4 56. Лa2 ab 57. ab K:b5 58. Лa6 Kc3+. Возможен был такой элегантный мат: 58...Kb2+ 59. Kpd2 Kd4 60. Ke3 Л:c2+! 61. K:c2 Kb3×.

59. Kpc1 K:d5 60. Ca4 Лec8 61. Ke1 Kf4. Белые сдались. Замечательное позиционное достижение Петросяна. Он впервые оторвался от соперника на два очка, и стало ясно, что эпоха Ботвинника подошла к концу.

С четвёртой попытки Борису Спасскому удалось дойти до встречи с чемпионом мира. Однако его звёздный час ещё не настал: в ожесточённой схватке Петросян сохранил корону. В этом эффектном поединке он применил свой излюбленный тактический приём.

Б. СПАССКИЙ — Т. ПЕТРОСЯН

Матч на первенство мира, 7-я партия

Москва, 1966

Дебют ферзевых пешек

1. d4 Kf6 2. Kf3 e6 3. Cg5 d5 4. Kbd2 Ce7 5. e3 Kbd7 6. Cd3 c5 7. c3 b6. Чёрные пока не решили, в какую сторону будут рокировать. **8. 0-0 Cb7 9. Ke5 K:e5 10. de Kd7 11. Cf4.** Слон только мешает белым, и его следовало разменять. **11...Фc7 12. Kf3 h6! 13. b4.** На королевском фланге

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ИСТОРИИ ПРО ТИГРАНА ПЕТРОСЯНА

СУДЬБА РЕШАЛАСЬ В МЕЖЗОНАЛЬНОМ ТУРНИРЕ

Юная Рона, будущая жена Петросяна, в 1950-е годы увлекалась шахматами. А поскольку она была хорошенькая, за ней ухаживали многие гроссмейстеры, в том числе два тогдашних друга — Тигран Петросян и Ефим Геллер. В 1952 году в Швеции состоялся межзональный турнир, в который они оба попали, и незадолго до его начала девушку спросили, кому из них она отдаёт предпочтение как потенциальному жениху. Ответ Роны навсегда вошёл в историю:

— Межзональный покажет!

В Стокгольме Петросян обогнал Геллера на пол-очка и тем самым решил судьбу Роны и свою собственную тоже. А окончательно в правильности своего выбора Рона Яковлевна убедилась одиннадцать лет спустя, когда Петросян обыграл Ботвинника.

СЕКРЕТ УСПЕХА

Выдающийся русский шахматист Михаил Чигорин был большим мастером комбинаций. Однако в наше время его атаки порой кажутся слишком лихими и не всегда оправданными. У Петросяна как-то спросили:

— Как вам удаётся так легко расправляться со своими противниками?

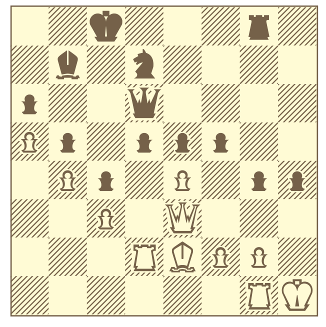
— Чигоринский стиль моих соперников — залог моих побед.

ПЕРЕХОД

После свадьбы Петросян с женой жили в маленькой двухкомнатной квартире. Будущий чемпион мира был членом общества «Спар-

к атаке приступают чёрные, но и на ферзевом белым не на что рассчитывать. **13...g5! 14. Сg3 h5 15. h4 gh!** На линии «g» белых ждут большие неприятности. **16. Сf4 0-0-0.** Вот выбор и сделан. Петросян не опасается атаки противника. **17. a4 c4!** Фланг заблокирован, и владение пунктом d4 ничего не даёт белым. **18. Сe2 a6! 19. Крh1 Лdg8 20. Лg1 Лg4 21. Фd2.** В случае 21. Кh2 Лg6 22. Кf3 Лhg8 белым не выдержать давления по линии «g». **21...Лhg8 22. a5 b5 23. Лad1 Сf8 24. Кh2 К:e5!** Фирменная жертва качества Петросяна, которую Спасский вынужден принять. **25. К:g4 hg 26. e4 Сd6 27. Фe3 Кd7.** К цели вело и 27...g3! 28. fg hg 29. Лgf1 f5!

28. С:d6 Ф:d6 29. Лd4 e5! 30. Лd2 f5! Симпатичная позиция, вся пешечная фаланга чёрных двинулась вперёд.



31. ed f4! 32. Фe4. Или 32. Фa7 g3! 33. Лgd1 h3!

32...Кf6 33. Фf5+ Крb8 34. f3 Сc8 35. Фb1 g3 36. Лe1 h3 37. Сf1 Лh8 38. gh С:h3 39. Крg1 С:f1 40. Кр:f1 e4! В заключение ещё один прорыв. **41. Фd1 Кg4 42. fg f3 43. Лg2 fg+. Белые сдались.**

Петросян очень гордился этой партией, действительно она ярко иллюстрирует его стиль игры. Примечательно, что именно эта встреча 47 лет назад стала первым победителем в конкурсе «Информатора» на лучшую партию 1966 года.

Петросян больше известен как специалист по жертвам качества, хотя и с ферзём расставался не задумываясь. А в этом примере он совместил несколько тактических приёмов — дважды пожертвовал качество, а когда пришло время, отдал и ферзя.

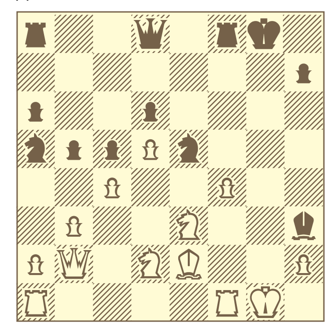
Т. ПЕТРОСЯН — Б. СПАССКИЙ

Матч на первенство мира, 10-я партия

Москва, 1966

Староиндийская защита

1. Кf3 Кf6 2. g3 g6 3. c4 Сg7 4. Сg2 0-0 5. 0-0 Кc6 6. Кc3 d6 7. d4 a6 8. d5 Кa5 9. Кd2 c5 10. Фc2 e5 11. b3. Теория рекомендует 11. a3 b6 12. b4 Кb7 13. Лb1, и чёрным труднее получить контригру. Теперь же Спасский обостряет позицию. **11...Кg4 12. e4 f5 13. ef gf 14. Кd1 b5 15. f3.** Следовало сразу продолжать 15. Сb2. Один пассивный ход, и чёрные захватывают инициативу. **15...e4! 16. Сb2 С:b2 17. Ф:b2 ef 18. С:f3 Кe5 19. Сe2 f4! 20. gf Сh3?** Спасский спешит ввести в бой ещё одну фигуру, забывая о том, что Петросян всегда готов пожертвовать качество. После 20...Л:f4 21. Кe3 Фg5+ 22. Крh1 Л:f1+ 23. Кd:f1 Лa7 белым ещё пришлось бы попотеть, чтобы добиться ничьей. **21. Кe3!**



21...С:f1. Взятия на f4 уже недостаточно: 21...Л:f4 22. Л:f4 Фg5+ 23. Лg4!, и перепалка заканчивается плохим эндшпилем для чёрных. Но заслуживало внимания 21...Кg6 22. Лf3 Фh4! 23. f5 Кe5 24. Лg3+ Крf7.

22. Л:f1 Кg6 23. Сg4 К:f4? Позволяет Петросяну провести одну из самых знаменитых комбинаций в поединках за корону. После 23...Фf6 24. Сe6+ Крh8 25. Ф:f6+ Л:f6 26. f5 Кe5 27. Кe4 он сохранял значительный перевес, но борьба продолжалась. **24. Л:f4! Л:f4 25. Сe6+ Лf7 26. Кe4.** У

так», и тут ему предложили перейти в ЦСКА, пообещав улучшить жилищные условия. В те времена шахматы пользовались большой популярностью среди маршалов и генералов, и Петросяну предоставляли сразу четырёхкомнатную квартиру.

— О чём тут думать, конечно, соглашайся! — воскликнула Рона. — Подумай только, у тебя будет отдельный кабинет. Фантастика!

Но Петросян весьма скептически отнёсся к этому предложению.

— Сегодня я ради лучшей квартиры перейду из «Спартака» в ЦСКА, — сказал он, — а завтра встречу лучшую жену и перейду от тебя к ней. Как ты на это посмотришь?

После этих слов Рона Яковлевна не настаивала на переходе мужа в другое спортивное общество и сама занялась обменом квартиры.

ИСКУССТВО РАЗМЕНА

Супруга Петросяна освободила его от всех жизненных хлопот, кроме, разумеется, шахматной игры. Один его приятель, часто бывавший в их доме, когда Петросяны ещё жили в неважных условиях, был весьма удивлён, зайдя к Тиграну через год после его женитьбы в роскошную квартиру с большим числом комнат.

— Как Петросяну удалось поменять своё скромное жилище на такие шикарные апартаменты? — спросил он у знакомого гроссмейстера.

И тот ответил:

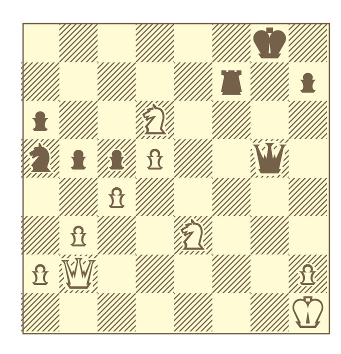
— Петросян умеет менять только слонов на коней. Всё остальное меняет его жена!

МНИМЫЙ БОЛЬНОЙ

Вот примеры проявления психологического таланта Роны. Зная, что муж порой испытывает дискомфорт из-за отсутствия диплома о высшем образовании, она убедила его уже в солидном возрасте сдать экстерном экзамены, а затем и защитить диссертацию, тема которой

чёрных два лишних качества, но Петросян осуществляет весьма эффектную «шашечную» комбинацию (каждым ходом чёрные вынуждены что-нибудь брать) **26...Фh4.** Или 26...Ла7 27. Kf5 Фf8 28. Фf6.

27. K:d6 Фg5+ 28. Kph1 Ла7 29. C:f7+ Л:f7.



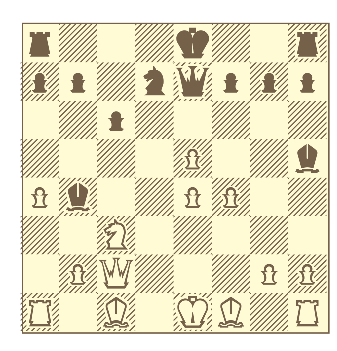
30. Фh8+! Чёрные сдались. Ход ферзём по большой диагонали — самый длинный в партии шахматных королей. На 30...Kp:h8 следует 31. K:f7+ и 32. K:g5. Как читатель заметил, репетиция этого трюка состоялась ровно за десять лет до этого (против Симагина).

Я. ТИММАН — Т. ПЕТРОСЯН

Лас-Пальмас, 1982

Славянская защита

1. d4 d5 2. c4 dc 3. Kf3 Kf6 4. Kc3 c6 5. a4 Cg4 6. Ke5 Ch5 7. f3 Kfd7. Надо немедленно реагировать на появление белого коня в центре, после 7...e6 8. g4 Cg6 9. h4 у чёрных опасное положение. **8. K:c4 e5 9. K:e5 K:e5 10. de Kd7 11. f4 Cb4 12. Фc2 Фe7.** Собираясь после 13...f6 14. ef K:f6 взять контроль над центром. **13. e4.**



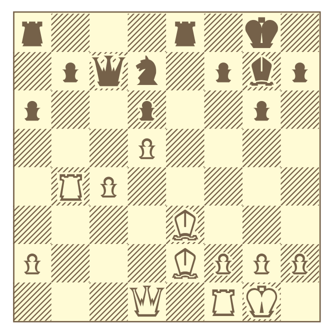
13...g5! Иначе контригру не получить. **14. Ce2.** Конечно, не 14. g4 C:g4 15. Лg1 h5 16. h3 Фc5! 17. Лg3 gf, и всё кончено. **14...gf 15. e6?** Серьёзный промах. После 15. C:h5 Фh4+ 16. Фf2 Ф:h5 17. C:f4 K:e5 18. Фd4 C:c3 19. Ф:c3 белые сохраняли лишь небольшой перевес. **15... Фh4+ 16. Kpf1.** Возможно, Тимман не учёл 16. g3 fg 17. ed+ Kpe7 с решающим преимуществом. **16...C:e2+ 17. Ф:e2 fe 18. Фf2 Фe7 19. e5 K:e5 20. C:f4 Лf8 21. Лd1 Cc5. Белые сдались.**

Л. ПОЛУГАЕВСКИЙ — Т. ПЕТРОСЯН

Москва, 1983

Староиндийская защита

1. Kf3 g6 2. d4 Cg7 3. c4 d6 4. Kc3 e5 5. e4 Kc6 6. de K:e5 7. Kd4 a6 8. Ce2 c5 9. Kc2 Ce6 10. Kd5 C:d5 11. ed Ke7 12. 0-0 0-0 13. Лb1 Kf5 14. b4 cb 15. Л:b4 Фc7 16. Cb2 Лfe8 17. Kd4 K:d4 18. C:d4 Kd7 19. Ce3. Размен слонов на g7 приводил к неприятной позиции для белых: плохой слон против хорошего коня.



19...Л:e3! Излюбленный приём Петросяна — жертва качества, осуществил он его и в одной из своих самых последних партий. **20. fe Kc5 21. Фc2 Лe8 22. Лf3 Ch6 23. Фc3 Фe7.** Забирая пешку e3, чёрные получали за качество вполне достаточную компенсацию. Однако партия заканчивается казусом. **24. Лb6? Ka4! Белые сдались.**

была связана с шахматами. Таким образом, под воздействием энергичной и деловой жены Петросян стал кандидатом философских наук, и это самоутверждение косвенно повлияло на его карьеру.

Другой случай. В 1969 году при доигрывании 14-й партии матча со Спасским Петросян упустил верную победу, которая позволила бы ему захватить лидерство. Естественно, он находился в подавленном состоянии. Вечером Александр Рошаль, будущий редактор газеты «64», позвонил Петросяну, тогдашнему редактору. И его попросили немедленно приехать к Тиграну.

В доме был беспорядок, хозяин метался по квартире, искал лекарства, звонил врачам. Оказалось, что у Роны сильный приступ мигрени. Заглянув в спальню, Рошаль увидел её лежащей практически без чувств, с мокрым полотенцем на голове. И он не удержался от упрёка:

— Рона Яковлевна, Тигран так страдает из-за этой партии, а тут ещё вы со своей головой. Как не вовремя!

Больная приподняла полотенце и хитро шепнула:

— Алик, неужели вы ничего не поняли?!

И уже на следующий день Петросян играл спокойно и уверенно, будто и не потерял так обидно половинки очка.

КОРМЯЩИЙ ДЕБЮТ

Петросян, играя в блиц, любил отпускать разные шутки, или, как говорят шахматисты, «звонить».

— Посмотрите на него, он избрал староиндийскую защиту, — удивлялся Тигран Вартанович. — Смелый человек: я этим дебютом уже четверть века свою семью кормлю!

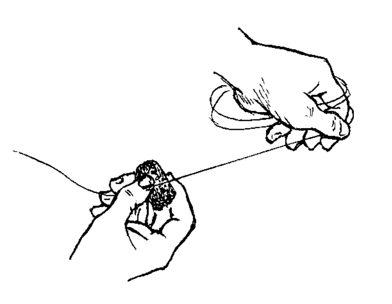
Или про голландскую защиту:

— Да, на таких дебютах я построил дачу и дал образование детям.

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

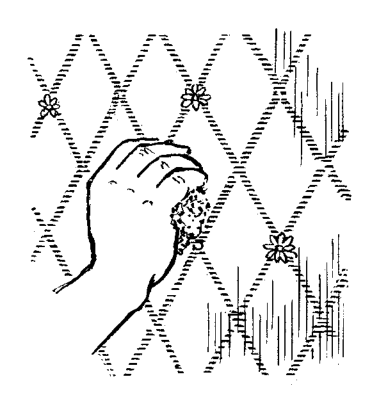
Пришивая пуговицу к пальто, предварительно натрите нитку воском. Не порвётся она намного дольше обычного.

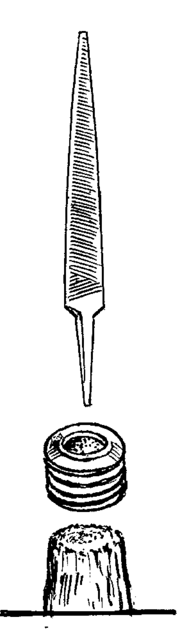


Белые носки и гольфы легко отстирываются, если перед стиркой замочить их на 1—2 часа в воде, добавив борную кислоту (2 столовые ложки на 10 л воды).

Мелкие луковички репчатого лука проще чистить, предварительно прокипятив 2—3 минуты, а потом обдав холодной водой.

Жирное пятно с обоев иногда успешно удаляется, если приложить к нему на несколько минут мякиш чёрного хлеба.





Металлический цоколь вышедшей из строя лампы накаливания послужит в качестве обжимного кольца при закреплении инструмента в деревянной рукоятке.

Заржавевший нож натрите луковицей и положите на полчаса в холодную воду. Ржавчина легко отойдёт. Другой способ: покройте заржавевшую поверхность рыбьим жиром и оставьте на 1,5—2 часа в тёплом месте, после чего почистите.

Сложите обмылки в пластиковую бутылочку, растворите горячей водой и капните несколько капель нашатырного спирта. Получившееся моющее средство для посуды не уступит патентованным.

Возьмите за правило очищать открытый балкон от снега сразу после снегопада, не дожидаясь образования ледяной корки.

Советами поделились: Л. НИКОЛАЕВ, Д. СЕМЁНОВА, Р. ЛУЧИНСКИЙ (Москва).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

КАК ПАВЕЛ I ВЫЗЫВАЛ НА ДУЭЛЬ

Андрей ЕПАТКО, старший научный сотрудник Государственного Русского музея (Санкт-Петербург).

Павел I, как известно, правил недолго, но оставил яркий след в истории России. Об эксцентричном и непредсказуемом характере императора ходили легенды ещё при его жизни. Одни боялись Павла, другие восхищались им, третьи предпочитали наблюдать за царём с почтительного расстояния. Несомненно одно: личность Павла I никого не оставляла равнодушным.

Один из тех, кто испытал на себе все превратности характера хозяина Михайловского замка, — известный немецкий писатель Август фон Коцебу. Он написал об этом в книге «Достопамятный год в моей жизни», напечатанной в Париже в 1802 году. В России книга вышла много позже и, разумеется, с большими цензорскими правками: ведь её автор был когда-то в сибирской ссылке. Однако страницы, имеющие отношение к встрече Коцебу с Павлом I, остались в неприкосновенности. Именно Коцебу мы обязаны необычному рассказу о странной идее российского императора: устроить дуэль, в которой должны были участвовать чуть ли не все правители европейских монархий.



Портрет Павла I, выполненный художником С. С. Щукиным. 1797 год.

Но прежде, чем перейти к этой истории, узнаем, что же привело немецкого писателя в Петербург павловской поры...

Коцебу бывал в Росси и раньше — даже служил при Екатерине II, но в 1795 году, выйдя в отставку, перебрался в Вену, где стал режиссёром придворного театра. Написал несколько злободневных пьес, не думая о далеко идущих последствиях.

В 1800 году Август фон Коцебу, женатый на русской подданной (лифляндской дворянке), решился отправиться в Петербург, чтобы навестить детей, которые воспитывались там в кадетском корпусе. Но едва он пересёк русскую границу, как был арестован и отправлен в Тобольск. Позже он узнал, что навлёк на себя гнев императора за свои либеральные мнения, высказанные им в одном из сочинений...

Однако узнику неслыханно повезло: через два месяца его освободили и отправили в Петербург. Оказывается, молодой российский писатель Краснопольский перевёл небольшую драму Коцебу, написанную ещё в 1796 году, и посвятил свой перевод императору Павлу I. Драма очень понравилась государю. Он приказал немедленно возвратить Коцебу из ссылки и назначил его директором Немецкого театра в Петербурге. Иногда Павел поручал Коцебу некоторые задания «литературного свойства». Например, именно ему император велел составить первое подробное описание любимого своего детища — только что построенного Михайловского замка. (К сожалению, работу не удалось осуществить — вскоре Павел скончался.)

Но было ещё одно поручение, которое трудно назвать даже необычным. В нём, как нигде, отразился характер Павла I — самого, пожалуй, неординарного монарха на российском троне.

Хотя Коцебу и вернулся из ссылки благодаря милости Павла, но так и не оправился от страха перед императором и теми порядками, которые водворились в российской столице. «Каждый вечер я ложился с мрачными предчувствиями, — позже вспоминал Август Коцебу, — ночью внезапно просыпался и вскакивал в смертельном ужасе при малейшем шуме, при стуке всякой проезжавшей по улице кареты. Выходя из дому, я наблюдал с большим беспокойством за цветом моей одежды, её покроем и отделкою. При каждом представлении моей пьесы, дрожа всем телом, я ожидал, что постоянно зоркая и бдительная полиция откроет в ней что-либо подозрительное или оскорбительное.

Каждый раз, когда жена моя отправлялась с детьми гулять и не возвращалась долее обыкновенного, я дрожал, опасаясь, что она слишком поздно вышла из экипажа при встрече с государем и была отправлена за это в общую тюрьму. Я не имел возможности достать себе книг, чтобы чтением развлечься в такое смутное и бедственное время, — почти все книги были запрещены... Я подвергал опасности своё здоровье всякий раз, когда должен был по делам своим проезжать мимо дворца (Михайловского. — **А. Е.**), так как во всякое время года, несмотря ни на какую погоду, все обязаны были снимать шляпу, приближаясь к этой груде камней и удаляясь от неё. Самая невинная прогулка обращалась в мучение, потому что всегда можно было встретить несчастных, которых вели в тюрьму или для наказания кнутом... Можете представить себе увеличение моего ужаса, — продолжает Коцебу, — когда среди этих беспрестанных тревог я получил приказание от графа Палена (военного губернатора Петербурга. — **А. Е.**) немедленно явиться к нему».

Перепуганный немец прибыл к Палену, и тот сообщил ему буквально следующее: Павел I решил послать вызов или приглашение на турнир всем государям Европы и их министрам. И вот почему. Императору пришла счастливая мысль: поскольку международные конфликты идут от честолюбия государей и интриг их свиты, то несправедливо допускать, чтобы подданные «расточали свою кровь и свои богатства в войнах, в которых им нечего выиграть». Именно поэтому Павел и хочет предложить всем правителям, которые имеют к



Август фон Коцебу. Гравюра XVIII века.

нему претензии, собраться для поединка в условленном месте...

По словам Палена, император указал на Коцебу как на человека, который мог бы написать это приглашение и опубликовать его во всех газетах. Граф также добавил, что секундантами у Павла будут генерал Кутузов и он сам, Пален. «Мысль о секундантах, — пишет Коцебу, — явилась в голове императора за полчаса до моего приезда, и он написал об этом Палену карандашом записку, которая и лежала на столе графа. Это странное приглашение надлежало составить в час времени, и мне было приказано лично представить его государю».

Коцебу принялся за работу и через час принёс Палену письменный проект вызова на поединок. Ознакомившись с документом, граф заключил, что вызов «не достаточно язвителен». Он приказал Августу сесть за свой письменный стол и написать более острый вариант вызова. С этим последним вариантом они и отправились в Михайловский замок.

И всё же Павел I счёл, что вызов составлен слишком мягко, и написал свой — уже третий — вариант. После этого Коцебу пригласили в императорские покои.

Когда Август вошёл, Павел встал из-за письменного стола и, сделав два шага навстречу немцу, поклонился. «Господин, Коцебу, — торжественно произнёс монарх,

Изображение Михайловского замка, сделанное в 1800 году художником Ф. Я. Алексеевым.

— я должен прежде всего помириться с вами». Наш герой был просто поражён этим неожиданным приёмом. Согласно этикету, он хотел встать на колени и поцеловать руку монарха, но Павел поднял его и, поцеловав в лоб, сказал по-немецки: «Я часто поступал неловко; справедливость требует, чтобы я был за это наказан. Я сам определил себе наказание. Я желаю, чтоб это (он показал бумагу, бывшую в его руке) было напечатано в "Гамбургской газете" и других журналах».

После этих слов монарх прочитал бумагу, написанную его собственной рукой на французском языке. «Нам сообщают из Петербурга, — говорилось в документе, — что Российский император, видя, что европейския державы не могут придти к взаимному между собой соглашению, и, желая положить конец войне, опустоша-



Великий князь Павел Петрович, будущий Павел I. 1771 год. Художник Ж.-Л. Вуаль.





Фото Виталия Пирожкова.

В год трёхсотлетия Санкт-Петербурга во внутреннем дворе Михайловского (Инженерного) замка был установлен памятник Павлу I (скульптор — В. Э. Горевой, архитектор — В. П. Наливайко).

ющей Европу в продолжение одиннадцати лет, возымел мысль назначить место для поединка и пригласить всех прочих государей прибыть туда и сразиться между собою, имея при себе секундантами, оруженосцами и судьями поединка своих самых просвещённых министров и самых искусных генералов... Сам же он (то есть Павел I. — **А. Е.**) намеревается взять с собой генералов Палена и Кутузова».

Этот странный текст Павел поручил Коцебу перевести на немецкий язык, что тот и поспешил сделать.

На другой день Август снова предстал перед Павлом. Император со смехом читал перевод на немецкий, сверяясь со своим французским оригиналом. Он остался очень доволен переводом и на следующий день подарил Коцебу прекрасную табакерку, украшенную бриллиантами, стоимостью около двух тысяч рублей. «Я не думаю, — пишет Август, — чтобы перевод каких-нибудь двадцати строк был когда-либо оплачен с такой щедростью».

По его словам, вызов Павла был опубликован сначала «в придворной газете, к величайшему изумлению всего города». Какая это была газета — неизвестно. Но, по крайней мере, не «Санкт-Петербургские ведомости» — в ближайших номерах этого издания за 1800 год подобная статья не встречается.

Президент Академии наук, которому также прислали эту заметку для публикации, не поверил своим глазам. Он сам отправился к графу Палену, чтобы убедиться, что тут нет какого-либо недоразумения. В Москве этот номер газеты был задержан полицией, которая не могла допустить мысли, что такое могло быть напечатано по воле императора. То же самое произошло и в Риге...

Со своей стороны, Павел едва мог дождаться публикации своего «вызова» и с нетерпением несколько раз запрашивал, когда же он появится в печати.

За границей «вызов» был опубликован спустя месяц — в январе 1801 года. Сперва он вышел в «Лондонском вестнике», а затем — в седьмом номере французского журнала «Нижне-Рейнский вестник». О реакции европейских монархов на эту статью, к сожалению, ничего не известно. Хотя можно предположить, что публикация вызвала определённую шумиху в политических кругах Европы. Но даже если Павел I и не шутил, он так и не успел воплотить своё намерение. 12 марта 1801 года императора не стало...



Рисунок Ярослава Кудлача.

ТИПИЧНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

Кристина КАРИМОВА.

— Стой, Олли! Остановись!!!

Раздался резкий скрип тормозов, и вся полезная мелочь, успевшая скопиться за поездку, полетела с полочки на пол. Хорошо хоть сзади на трассе никого не было, а то без аварии бы не обошлось.

— Что случилось, милая? — полуобернувшись к супруге, заботливо вопросил Олли, не выказывая ни малейших признаков возмущения.

Я потерла ушибленный локоть и с завистью подумала, что мой муж, вздумай я проделать такой фортель, сейчас бы громко вещал о безответственности женщин.

— О дорогой! — Линда со счастливым выражением на лице уткнулась в окно. — Ты только посмотри, какая прелесть!

«Прелестью» был деревенский мужичок на обочине, держащий под уздцы пегую, с грязными боками, лошадёнку, впряжённую в облезлую телегу. Телогрейка селянина лохматилась клочьями вылезающей выты, на ногах кривовато сидели неровно обрезанные по верху валенки, веревочки шапки-ушанки уныло свисали вдоль впалых щёк. И весь этот прикид — в тридцатиградусную летнюю жару! Я мысленно застонала. Поставил же Бог этого мужика на нашем пути, когда до города с уютной гостиницей, мягкой кроватью и горячим душем осталось не больше часа езды! Сколько Линда и Олли уже пересмотрели этих «прелестей» в убогих глубинных деревушках с покосившимися, доживающими последние годы домиками!

Линда — пухленькая, похожая на пуфик с дивана, вечно восторженная итальянка. Олли — длинный, тощий, невозмутимый финн. Линда постоянно увлекается чем-либо, а Олли потворствует любым желаниям супруги. В первый раз эта «сладкая парочка» приехала в Россию изучать русские народные промыслы и наняла меня через агентство как гида-сопровождающего. Во второй раз я собирала вместе с ними местный фольклор. А на этот раз супруги желали общаться с представителями русского народа в их естественной среде. В связи с этим мы уже месяц мотаемся по самым драным деревенькам нашей необъятной родины, и оба моих подопечных получают массу удовольствия. Чего, к сожалению, не могу сказать о себе. Основательное погружение в нашу действительность уже стои́т у меня поперёк горла.

— Я просто обязана это запечатлеть! — Линда выскользнула из машины.

Пока Олли, будто гигантский богомол, неторопливо, буквально по частям, аккуратно выбирался из машины, Линда успела несколько раз облететь понравившийся ей объект.

— Ах, какой типаж! Какой колорит! — щебетала Линда, нарезая круги. — Позвольте вас сфотографировать? Не беспокойтесь, все ваши труды непременно будут оплачены!

Мужик, тупо глядя куда-то вдаль, промолчал, а лошадь, видимо, посчитавшая себя ответственной за диалог с иностранцами, протяжно всхрапнула. Линда, восприняв это как знак согласия, сорвала с груди фотоаппарат и активно защёлкала. Фас, профиль, снизу, сбоку, сзади...

— О-о-обожаю Россию! Обожаю россиян! — с чувством восклицала Линда время от времени.

Лошадь осторожно косила глазом, Олли умилялся, а я, криво улыбаясь, переминалась с ноги на ногу. Фотосессия длилась, длилась и длилась.

— Благодарю вас! — с чувством воскликнула итальянка в тот момент, когда я уже начала смиряться с мыслью, что в гостиницу нам сегодня не попасть. Порылась в карманах и сунула мужичку двадцатку. Тот с тупым удивлением уставился на радужную бумажку. «Глупо, — с грустью подумала я, упаковываясь в автомобиль. — Пропали денежки. Этот убогий евро и в глаза не видел. Лучше бы отдали мне...» Меня, однако, никто не спрашивал, и я скромно промолчала. Автомобиль тронулся, и Линда активно замахала рукой. Колокольчик на шее лошади нежно треньнул нам вслед...

●

Машина скрылась за поворотом, и лошадь осторожно пихнула мужика мордой. Тот оторвался от созерцания радужной бумажки и перевёл взгляд на животное.

— Слушай, — пожевав губами, грустно вопросила коняга, — ты уверен, что мы ничего не напутали? По-моему, на нас как-то странно смотрели...

— Так... — мужичок почесал пятернёй свалявшиеся под шапкой волосы. — Кто ж знает... Эксперты советовали...

— Ээээ... эксперты! — протянула лошадь презрительно. — Может, подкорректировать? Аборигенов мы уже увидели да и средство передвижения, — лошадь осуждающе покосилась на кособокую телегу. — Можно будет улучшить...

— Хорошо, дорогая, как скажешь... — покорно согласился мужичок.

Через час новенький белый кабриолет, на скорую руку сварганенный из старой телеги, весело мчался по просторам России. Двое учёных с Альдебарана, приняв облик типичных представителей региона высадки, приступили к циклу исследований недавно открытой планеты. На шее активной толстушки, сидящей рядом с тощим невозмутимым водителем, весело позвякивал передатчик сверхдальней связи, ловко замаскированный под популярное в этой местности украшение.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 12, 2012 г.)

По горизонтали. 5. Буало (Никола, 1636—1711, французский поэт и критик; в самом известном своём произведении — поэме «Поэтическое искусство», отрывок из которой приведён, сформулировал ряд догм и законов поэзии). **7.** Кассапанка (сундук со спинкой и локотниками — тип мебели, характерный для эпохи итальянского Возрождения). **8.** Илимпея (река в Красноярском крае, один из перечисленных левых притоков р. Нижней Тунгуски). **9.** «Аквариум» (российская музыкальная группа, образованная Борисом Гребенщиковым). **12.** Иоанн (автор одного из четырёх текстов Евангелия, отрывок из которого приведён). **13.** Какао (вид вечнозелёных деревьев из рода Теоброма). **15.** Абак (в Древней Греции и Риме счётный инструмент в виде дощечки с передвигающимися в её углублениях «косточками»). **17.** Сотэ (вид рагу, приготовляемого из быстроварких сортов мяса, птицы или дичи или овощей и грибов по примерно одинаковому принципу: вначале подготовка — обработка и выстаивание в маринаде, затем сравнительно быстрая тепловая обработка). **18.** Аника (персонаж русской народной поэзии, воин, который гордился своей силой и хитростью, но, встретив Смерть, испугался и был побеждён ею). **20.** Крофт (персонаж популярного приключенческого фильма «Лара Крофт: расхитительница гробниц» в исполнении Анджелины Джоли). **21.** Макарова (Инна Владимировна, русская советская актриса). **24.** «Свобода» (советское и российское косметическое предприятие). **25.** Изокефалия (приём в рельефах и живописи, расположение голов — иногда разных по величине и по позам фигур — на одном уровне; на фото: сцена пиршества, фриз храма Афины в Ассосе). **26.** Ампер (физическая величина, сила электрического тока).

По вертикали. 1. «Акула» (К-284 — советская и российская многоцелевая атомная подводная лодка проекта 971 «Щука-Б»). **2.** Исикава (Тацудзо, 1905—1985, японский писатель; приведён отрывок из романа «Своё лицо»). **3.** Апачи (общее название группы перечисленных племён североамериканских индейцев). **4.** Энзим (то же, что фермент; органическое вещество, ускоряющее химические реакции в живых системах). **5.** Базилика (на фото: Амвросианская базилика в Милане). **6.** Лажечников (Иван Иванович, 1792—1869, русский писатель; приведён отрывок из романа «Последний Новик»). **10.** Квадривиум (повышенный курс светского образования в средневековых школах и университетах, включавший перечисленные дисциплины). **11.** Ушат. **14.** Остромир (христианское имя Иосиф, новгородский воевода и посадник в 1054—1057 гг., заказчик древнейшего из дошедших до нашего времени Евангелия, так называемого Остромирова Евангелия, фото которого приведено). **16.** Бэла (героиня повести М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени», приведён отрывок). **19.** Нордкап (мыс на острове Магерёйа в Норвегии, самая полярная из северных точек в Европе; на фото: монумент в виде глобуса, установленный на мысе). **21.** Мажор. **22.** Купер (Джеймс Фенимор, 1789—1851, американский писатель, классик приключенческой и детской литературы; на фото: памятник в Куперстауне, США). **23.** Армяк (верхняя долгополая мужская одежда).

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

4.

7. (марка).



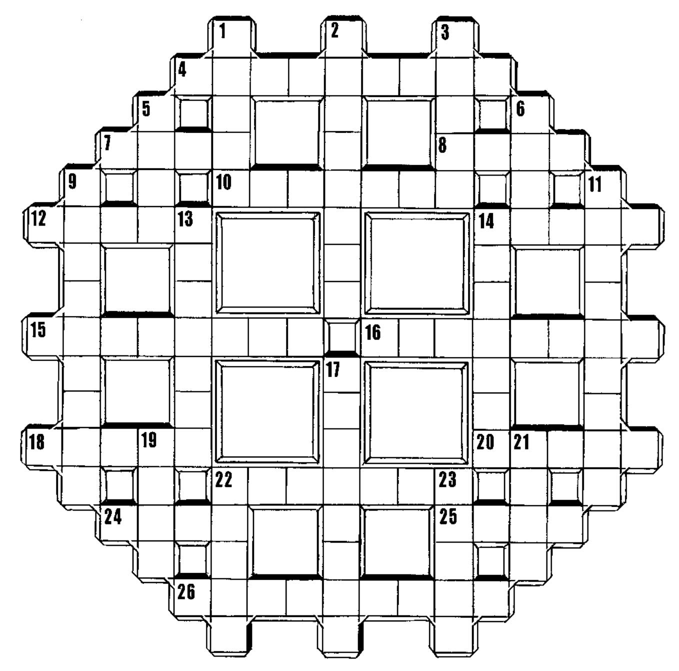
8.

«На Москве и во всех городах, царедворцам и дворовым и городовым с приказными всех чинов служилым людям, и гостям гостиной сотни и чёрных слобод посадским людям всем сказать, <...> бороды и усы брити. А буде кто бороды и усов брити не похотят, а похотят ходить с бородами и усами и с тех имать, с царедворцев и с дворовых и с городовых и всяких чинов служилых и приказных людей по 60 рублей с человека»

(вид документа).

10.





12.

И бежит по волнам,
чуть касаясь воды,
И на зыбкой воде
остаются следы,
И бежит сквозь ненастье
и мрак до конца,
Всё бежит и надежду
приносит в сердца.
Фрези Грант, Фрези Грант,
Фрези Грант!..
(автор).

14. (ювелирная техника).



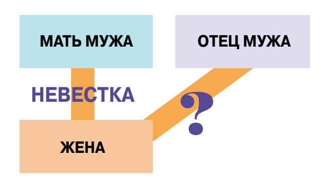
15.



16. (танцевально-песенный стиль).



18.



20. (река).



22.



24. скрипка + виолончель + фортепиано = ?

25.
«Он опьянел от своего нежданного могущества, ему казалось, что для него нет ничего невозможного. Посреди пустынных просторов океана перед ним отчётливо вырисовывалось будущее. Лишь теперь он впервые ясно увидел Руфь и её мир. Мир этот возник перед его мысленным взором во плоти, — можно было и так и эдак повернуть его и хорошенько разглядеть. Многое оказалось смутно, расплывчато, но Мартин увидел целое, а не подробности, и ещё увидел, как этим миром овладеть. Писать!»
(фамилия героя).

26.
Но времена прошли
возвышенных экстазов,
Сионских арф, псалмов,
библейских пересказов:
Кого теперь пленить
сумел бы пустозвон?
А впрочем, есть ещё на свете
Палестина:
Пожалуй, изберёт
в парламент Ламартина
Воспетый им Иерихон
(поэт).

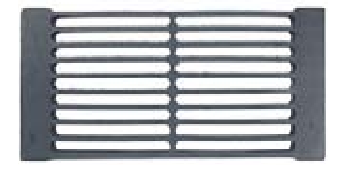
ПО ВЕРТИКАЛИ

1.
Солнце жарко льёт
полдневный луч,
И вода в реке как будто
масло.
Ты греби, греби туда, рыбак!

Что на месте мне одном
стоять,
Рыбу я ловить повсюду
стану.
Ты плещи, весло моё, плещи!

Но «Чиста Цанланская
вода»,
Вспомнил — и совсем забыл
про рыбу
(жанр).

2.



3. (комплекс).

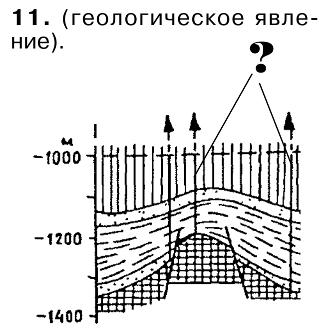


5. «Два замкнутых выпуклых многогранника конгруэнтны, если между их гранями, рёбрами и вершинами имеется сохраняющее инцидентность взаимно однозначное соответствие, причём соответствующие грани многогранников конгруэнтны»
(математик).

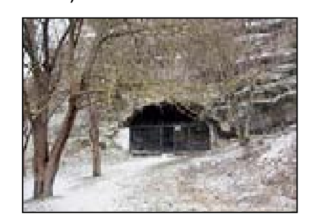
6.
«Пришли в селение, называемое Гефсимания; и Он сказал ученикам Своим: посидите здесь, пока Я помолюсь. И взял с Собою Петра, Иакова и Иоанна; и начал ужасаться и тосковать. И сказал им: душа Моя скорбит смертельно; побудьте здесь и бодрствуйте. И, отойдя немного, пал на землю и молился, чтобы, если возможно, миновал Его час сей; и говорил: Авва Отче! всё возможно Тебе; пронеси чашу сию мимо Меня; но не чего Я хочу, а чего Ты»
(евангелист).

9. SiC.

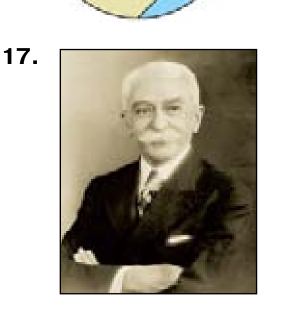
11. (геологическое явление).



13. (достопримечательность).



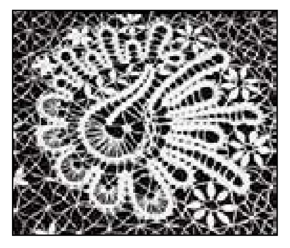
14.



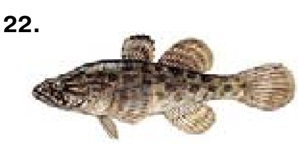
17.



19.



21. (центр производства).



22.

23. Σ.

Кроссворд составила Наталья ПУХНАЧЁВА.



ТРОПОЮ ФРАНСИСКО

Вот уж не думал, что придётся пробираться по самому настоящему болоту — и не где-нибудь в низине, а в горах, на высоте в три с половиной километра. Нагрузка на организм, только-только начавший акклиматизироваться, и так достаточно велика, а тут ещё по нескольку часов кряду нам приходится прыгать с кочки на кочку. И рады бы не прыгать, но и вязнуть по пояс в холодной жиже нет никакого желания...

Так начинался очередной отрезок нашего пути — пути команды экстремальных путешественников, поддерживаемой журналом «Наука и жизнь»: мы решили пройти по следам известного путешественника Франсиско де Орельяны. Именно он, возглавив небольшой отряд испанских конкистадоров, открыл в середине XVI века никому не ведомую в Европе Амазонку.

ПАРАМО

Национальный парк Пурасе, образованный в 1961 году вокруг одного из самых активных вулканов Колумбии, в 1979 году получил статус биосферного заповедника.

Он считается особым гидрологическим объектом в Северных Андах. И недаром. Здесь расположено более тридцати горных озёр, здесь зарождается несколько крупных рек региона, а резервуаром для хранения влаги здесь служат не ледники, но странная смесь альпийских лугов и болот, называемая непривычным для нас словом «пáрамо». Да, с ударением на первый слог.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 10 — 12, 2012 г.

Что можно сказать о парамо (во множественном числе — пáрамос)? Прежде всего, это уникальный тип растительности, свойственный тропическим, постоянно влажным высокогорьям в Андах Колумбии, Венесуэлы и Эквадора. Он состоит из высокотравья с обязательной примесью кустарников и подушковидных растений. Сходные экологические системы фрагментарно существуют в тропических регионах Центральной Америки, Африки и даже в Меланезии. Но только в Северных Андах парамос образуют высотный пояс — некий аналог хорошо известных альпийских лугов. Более половины площади парамо расположено на территории Колумбии.



ДЕ ОРЕЛЬЯНЫ

Кандидат биологических наук Александр ВОЛКОВ. *Фото автора.*

Большинство исследователей считают, что термин «альпийский» для тропических высокогорий не подходит: он пригоден лишь для умеренных широт. И тем не менее этот тип растительности всё-таки часто называют «тропической альпикой», хотя чисто физиономически парамос совершенно не похожи на субальпийские или альпийские луга умеренных широт. В Колумбии и Эквадоре парамо создаёт высотный пояс от нижней кромки нивального пояса (лежащего на высоте около 5000 метров над уровнем моря) до верхней границы леса, проходящей примерно на уровне 3200 метров.

Парамо занимает значимую часть площади этих стран, являясь исконной территорией обитания для сотен тысяч представителей коренных народов. Издревле они ведут здесь сельское хозяйство и выращивают адаптированные к высоте культуры растений. Злаковые парамо — хорошие пастбища для крупного рогатого скота и овец. Первоначально травоядными были ламы, альпаки и гуанако, но к началу XIX века их всех истребили ради завезённых из Старого Света животных. К сожалению, экосистемы парамо оказались не очень устойчивыми к возросшей и несколько видоизменённой нагрузке, что, вместе с регулярным поджиганием растительности, привело к постепенной деградации почв.

Переувлажнённый парамо в национальном парке Пурасе. Колумбия.

Злаковый парамо с подушковидными растениями. Эквадор.

Селиться на высокогорьях Анд люди начали как минимум 15 тысяч лет назад (об этом рассказывают археологам остатки хозяйственной деятельности человека). Их воздействие на высокогорные природные системы было внушительным. Вот наиболее яркий пример: в Северных Андах сведено почти 90% лесов. С другой стороны, многие исследователи считают, что без влияния человека злаковые парамос не смогли бы существовать. Они закустарились бы, и в промежуточном высотном поясе между снегами и лесами сложилась бы кустарниковая формация с низкорослыми деревьями. Неслучайно поэтому часто возникает вопрос: а является ли парамо коренной высокогорной растительностью?

Местное население регулярно поджигает парамо, расчищая землю от леса под поля и пастбища, но главное — обновляя вегетативную часть растений и повышая качество пастбищ.

Пастбищное качество парамо невелико: до 80% наземной биомассы, состоящей из кочек и дернины, приходится на мёртвую часть



Субпарамо на склонах вулкана Азуфраль. Колумбия.



Дистеригма шикшелистная (Disterigta empetrifolium) — мелкое растение из семейства вересковых (Ericaceae), часто произрастающее на старых подушечных растениях парамо.

органического вещества. Поэтому фермеры и предпочитают сжигать мёртвую органику, повышая этим содержание в почве столь нужных растениям минеральных веществ. Однако эффект такого пала (идёт ли речь о видовом составе либо о биоразнообразии парамо) оценить довольно трудно, поскольку этот метод существует здесь с давних времён. И скот здесь выпасают давно. Скот и местное население, похоже, уже стали частью экологической системы, неким ускорителем биологического круговорота, за счёт чего парамос не закустариваются, а поддерживаются в лугоподобном состоянии.

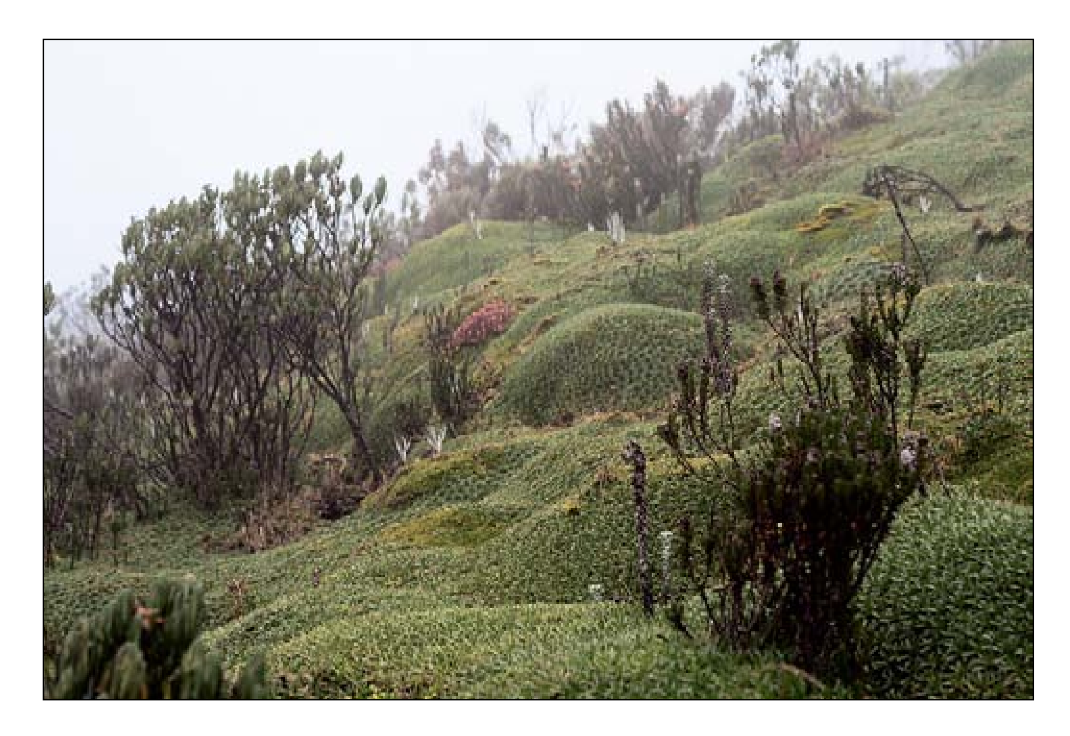
Более того, эта высокогорная область Анд — важнейший резервуар пресной воды не



Hypochaeris sessiflora (жёлтый цветок) и Eryngium humile (зелёная розетка справа) — типичные растения парамо из семейства сложноцветных.



Эскаллония изогнутая (Escallonia tortuosa). Название этому роду растений, как и всему семейству, было дано в честь испанца по фамилии Escallon — он в XVIII веке путешествовал по Южной Америке.



Сплошной покров из подушковидных растений в парамо вблизи эквадорской столицы Кито.



только для ирригации, но и для питьевого водоснабжения. Трава — прекрасный естественный фильтр для воды, а множество небольших озёр служат промежуточными её хранилищами. Например, водоснабжение Боготы — столицы Колумбии — целиком обязано воде, накопленной в окружающих город экосистемах парамос.

Разумеется, парамос неоднородны на всём протяжении от Колумбии до Перу. Они делятся на три широкие зоны в зависимости от высоты над уровнем моря и структуры растительности, но, кроме того, отличаются по степени увлажнения почвы. Поэтому, поднимаясь вверх из лесного пояса, нам последовательно пришлось бы пересечь субпарамо, настоящий (злаковый) парамо и суперпарамо. Субпарамо — это переходная зона между горными лесами и злаковым парамо. А верхняя зона суперпара-

Череда низкая (Bidens humilis) из семейства сложноцветных (Asteraceae) — «букетное» растение парамо.



Бомария (Botarea vine) — пожалуй, самый заметный цветок в субпарамо Колумбии и Эквадора.





Типичный вид злакового парамо с эспелециями. Национальный парк Пурасе. Колумбия. Внизу: цветок эспелеции вблизи.

мо, в свою очередь, переходная зона от пояса постоянных снегов к настоящим парамос.

В парамо преобладают, как я уже говорил, открытые разнотравные степи с вкраплениями древовидных кустарников и подушковидных растений. Однако часть парамос, чрезмерно насыщенная влагой, наименее задета вмешательством человеческой деятельности. Одним из самых интересных мест влажных парамос можно назвать регион Эль-Анхел, лежащий на севере Эквадора, вдоль границы с Колумбией. И конечно же национальный парк Пурасе. Однако самостоятельно пройти через него — не простая задача: тропа от ближайшей дороги до вершины вулкана проходит на протяжении



нескольких десятков километров через все типы парамос, которые приходится преодолевать дважды. Дорога обратно идёт тем же маршрутом, но, достигнув вершины, у нас уже не было никаких сил на повторение подвига. Даже закралась крамольная мысль: «А не заночевать ли прямо под вершиной вулкана?» Но недаром говорят: «Парамо — страна, где каждый день — лето, а каждую ночь — зима», — и мысль была похоронена заживо.

Типичный день в парамо начинается с безоблачного неба, температуры ниже нуля и порывистого ветра. Затем с нижних высот под действием конвекционных течений воздуха поднимаются облака и приносят дождь, чаще — дождь со снегом, туман и морось. Такая погода стоит бóльшую часть дня, но к вечеру небо опять расчищается. Ночи всегда холодные и, как правило, ясные, в высоких парамо обычны заморозки, на верхней же границе пояса часто выпадает снег. Понятно, что в таких условиях лучше лишний раз не ночевать.

К счастью, нас выручили ребята из мотоклуба Enduro местного городка Попаян: они сумели окружной дорогой добраться к подножию вулкана на мотобайках и предложили проехать обратный путь с ними. Передать ощущения человека, сидящего вторым на одноместном байке, который несётся вниз по склону по кочкам парамо, невозможно. Скажу только: эти пятнадцать минут полёта стоили того, чтобы несколько часов идти вверх сквозь кусты и болота.

Остаётся лишь удивляться, как растения парамо умудряются приспосабливаться к столь

суровому климату — с его холодными ветрами, ночными морозами и резким прогревом температуры утром, не говоря о повышенном уровне ультрафиолетового излучения: ведь они на ночь не могут спуститься пониже.

Отсюда и стандартный вид растений этих сообществ: маленькие и толстые листья, опушённые цветы и стебли, проникающая глубоко корневая система и отчётливая подушковидность. Бóльшая часть растений парамо принадлежит к семейству сложноцветных, достаточно много бобовых и, как ни странно, орхидей. Удивительно, но этот регион с суровым климатом стал домом для более чем двух тысяч видов животных и растений.

Визитная карточка парамо конечно же эспелеции: колончатые опушённые розеточные растения, представители рода *Espeletia* (семейство сложноцветных). Их прямой, обычно не разветвлённый, густо опушённый стебель обрамлён плотными розетками старых листьев. В ненарушенном парамо такой стебель может достигать высоты двенадцати метров! При первом взгляде на молодое растение кажется, что букет его листьев лежит прямо на земле или растёт на очень коротком стебле. Но по мере того, как стебель растёт, букет поднимается всё выше и выше, а листья сохнут и отмирают один за другим. Свисая вниз, они образуют нечто вроде муфты или рукава, обволакивающего ствол. Но именно этот рукав и защищает его от холода. Во время цветения эспелеции покрываются гроздьями цветов, головки которых иногда выглядывают из-за листьев.

Видов эспелеций достаточно много. Часть из них — региональные эндемики. Некоторые эспелеции (например, венесуэльская *E. weddellii* и колумбийская *E. caldasii*) представляют собой обычные травянистые растения. Однако бóльшая часть других её видов достигает гигантских размеров. У многих из них листья настолько пушисты, что местное население использует их для набивки матрасов и подушек. А некоторые индейцы делают из них подкладку под одежду — для утепления.

Такие эспелеции, как *E. argentea* и *E. phaneractis*, отличаются мягкими серебристыми листьями. И только у очень немногих видов этих экзотических растений стебли разветвляются, а вид *E. nerifolia*, распространённый в лесистых районах Колумбии, представляет собой подлинное дерево.

Гигантские розеточные растения Анд выработали уникальные способы приспособления, позволяющие им хорошо переносить и сильную засуху, и периодические заморозки, поддерживая положительный водный баланс. Например, сохраняя отмершие листья в розетке, растение предохраняет ткани стебля от подмораживания. А выделяя слизистый секрет в основаниях листьев, оно создаёт тепловой буфер вокруг концевых почек. Наконец, плотное листовое опушение сокращает испарение воды, что вкупе с параболической геометрией листа позволяет противостоять пониженным температурам. Но все эти приспособления придают растениям совершенно необычный и незабываемый вид.

Кстати, сходными способами приспособления обладает и знаменитая гигантская лобелия, произрастающая в аналогичных парамо Африки. Несколько лет назад мне удалось увидеть эти растения в высокогорьях южной части Эфиопии. Молодые листья лобелии, ещё не имеющие в своём составе веществ, противостоящих ультрафиолетовому излучению, всегда расположены вертикально (чтобы ловить меньше прямых солнечных лучей). Старые листья, уже выработавшие защиту, лежат горизонтально. От ежесуточного колебания температур молодые побеги лобелии защищают себя, формируя нечто вроде «ночного покрывала» из листьев, которые на ночь прижимаются к стволу.

Лобелия может вырасти до девяти метров в высоту, выбрасывая вверх единственное соцветие с тёмно-синими или фиолетовыми цветками. Соцветие, пустое внутри, несёт на себе великое множество цветков, каждый из которых порождает несколько тысяч очень мелких семян. Общее число семян из одного соцветия может превысить семь миллионов! Но как только растение отцветёт — оно погибает, хотя «скелет» лобелии может стоять ещё несколько лет. ⇨



Гигантская лобелия в африканском парамо. Горы Бали. Эфиопия.



Орхидея-онцидиум — один из ярчайших представителей орхидей в южноамериканском парамо. Окрестности вулкана Азуфраль. Колумбия.

Итак, если эспелеции я назвал визитной карточкой парамо, то вторая достопримечательность его растительного мира, бесспорно, розеточные растения. Своеобразные полусферические подушки этих растений, порой достигающие поистине гигантских размеров, формируются в ходе постоянного ветвления кончиков веточек из густых радиально ориентированных почек.

Каждая веточка имеет на конце небольшую розетку листьев, причём только внешние и верхние листья остаются живыми и ведут фотосинтез. Внутренняя часть подушки — фактически мёртвая — состоит из остатков сухих листьев, накопленной органики и нанесённого мелкозёма. Всё это предохраняет почки и стебли от ветров, иссушения и поедания животными. Эта же подушка хранит запас воды и минеральных веществ. Как и у розеточных растений, температура внутри подушки в среднем выше, чем на её поверхности, что сохраняет почки от морозов и переохлаждения.

Эти растения часто бывают колючими, но настолько плотными и твёрдыми, что по ним можно легко ходить. Подушки образуют многие виды из совершенно разных семейств — от малоизвестных азорелл (род *Azorella* семейства зонтичных) до хорошо знакомых подорожников (род *Plantago* семейства подорожниковых).

●

Двух представленных групп растений уже достаточно, чтобы понять, насколько необычно выглядит экологическая система парамос. А ведь в них произрастают ещё и плотнодерновинные злаки, кочкообразующие осоки и даже мелколистные кустарники. Долгая географическая изоляция горных массивов привела к появлению там эндемичных видов и родов, которые сделали эти территории биогеографически уникальными. Недаром флора парамо — самая богатая высокогорная флора мира.

Согласитесь, такое стóит увидеть вживую, даже если для этого необходимо пройти (а иногда и пропрыгать) через высокогорное болото.

(Окончание следует.)

Адрес редакции: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 24/7, стр. 1. Телефон для справок: (495) 624-18-35.
Электронная почта: mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

● Выпуск издания осуществлён при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям

Учредитель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 25.12.12. Печать офсетная. Тираж 40020 экз. Заказ № 122854
Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».
Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



Растения парамо: чукурага (Chuquiraga jussieui) — вверху и справа внизу…



…Люпин лисохвостовидный (Lupinus alopecuroides).



…Пернеция простратная (Pernettia prostrate)…



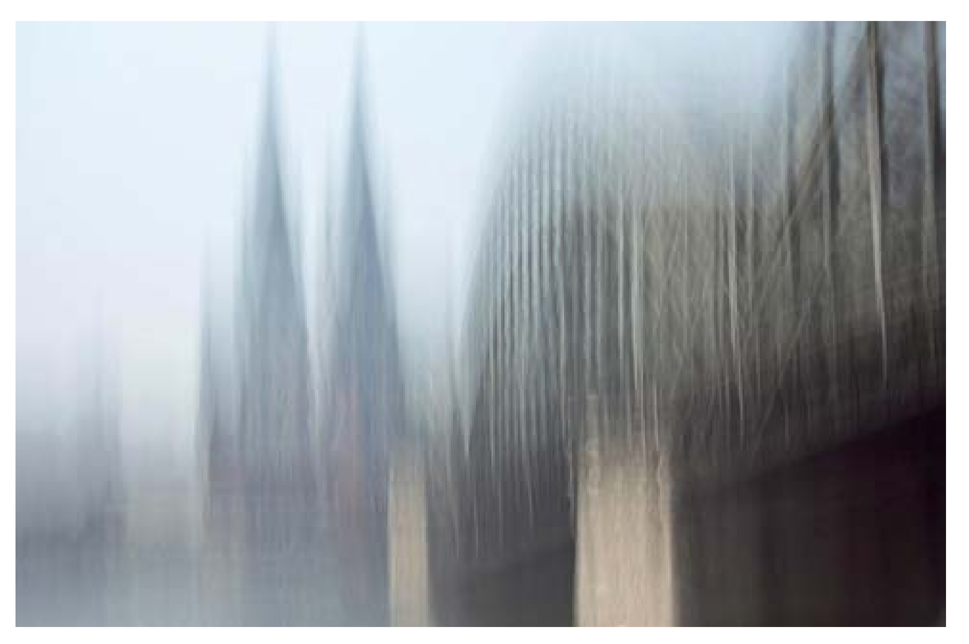
НАУКА И ЖИЗНЬ



2013

ПОЭЗИЯ НЕРЕЗКОСТИ

(См. стр. 57.)



Кёльнский собор.

Идея перекрёстного года Германии в России и России в Германии 2012/2013 — узнавая друг друга, способствовать пониманию и взаимопроникновению культур. В этом свете маленькую выставку работ российского кинооператора и фотографа Анатолия Рудакова, показанную в немецком городе Ландсхуте, можно считать вполне программным событием года. Ведь смысл не в том, чтобы событие было непременно большим и официальным. Важно, чтобы оно отозвалось в сердцах людей.

Большой театр.







Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.